MBL/WHOI
0 0301 0062161 1

DER ORGANISMUS

DER

INFUSIONSTHIERE.

DER ORGANISMUS

DER

INFUSIONSTHIERE

NACH EIGENEN FORSCHUNGEN

IN SYSTEMATISCHER REIHENFOLGE BEARBEITET

VON

Dr. FRIEDRICH STEIN,

O. Ö. PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT ZU PRAG.

I. ABTHEILUNG.

ALLGEMEINER THEIL UND NATURGESCHICHTE DER HYPOTRICHEN INFUSIONSTHIERE.

MIT 14 KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1859.

Das Recht der englischen und französischen Uebersetzung behält sich der Verleger vor.

SEINEN FREUNDEN

HERRN

D^R. ERNST BRÜCKE,

O. Ö. PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT ZU WIEN, RITTER DES KAIS. ÖSTERREICHISCHEN FRANZ JOSEPH-ORDENS ETC. ETC.

UND

HERRN

D^R. AUGUST EM. REUSS,

O. Ö. PROFESSOR DER MINERALOGIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT ZU PRAG, RITTER DES KAIS. ÖSTERREICHISCHEN FRANZ JOSEPH-ORDENS ETC. ETC.

WIDMET DIESE SCHRIFT

HOCHACHTUNGSVOLL

DER VERFASSER.

Vorwort.

Wie vielfach auch die in neuester Zeit mit so regem Eifer der Infusorienwelt zugewendeten Forschungen noch von einander abweichen mögen, darin stimmen sie ohne Ausnahme mit einander überein, dass das von *Ehrenberg* aufgeführte und zu seiner Zeit mit Recht allgemein bewunderte wissenschaftliche Gebäude der Infusorienkunde an so erheblichen Mängeln leide und zum Theil auf so unhaltbaren Grundlagen beruhe, dass eine wesentliche Umgestaltung desselben zu einem dringenden wissenschaftlichen Bedürfnisse geworden sei. Die Lösung dieser Aufgabe ist jedoch überaus schwierig, und es wird noch einer geraumen Zeit und der vereinten angestrengten Kräfte vieler tüchtiger Forscher bedürfen, bevor wir uns eines einigermaassen vollendeten, den gegenwärtigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Infusoriensystems werden erfreuen können. *Ehrenberg* hat viele Jahre mit eisernem Fleisse gearbeitet, um das ungeheure Material zusammen zu bringen und zu bewältigen, welches er in seinem allbekannten grossen Infusorienwerke niedergelegt hat. Wenn wir nun gleich nach dem heutigen Standpuncte unseres Wissens eine sehr bedeutende Anzahl der von ihm unter dem Namen der Infusionsthiere zusammengefassten mikroskopischen Lebensformen als den eigentlichen Infusorien durchaus fremdartige Organismen von vornherein ausscheiden können, so bleibt doch immer noch ein umfangreicher Kreis von Formen übrig, die sämmtlich von Neuem geprüft und viel eingehender untersucht werden müssen, als dies von *Ehrenberg* geschehen ist, wenn ihre wahre Natur und ihre gegenseitigen Beziehungen zu einander definitiv festgestellt werden sollen. Schon das blosse Auffinden nur der wichtigsten dieser Formen erfordert einen grossen Aufwand von Zeit und Mühe, und setzt eine jahrelange Beschäftigung mit der Infusorienwelt voraus, und wie oft muss jede einzelne Form untersucht werden, bevor man sich sagen kann, wenigstens die wichtigsten Eigenthümlichkeiten ihres Baues völlig richtig aufgefasst zu haben.

Ich habe seit zehn Jahren meine Thätigkeit fast unausgesetzt auf das Studium der Infusionsthiere verwendet. Durch die von mir zunächst über die Fortpflanzung und Entwickelung dieser Thiere angestellten Untersuchungen gelangte ich frühzeitig zu der festen Ueberzeugung, dass sie keineswegs so hoch organisirte Geschöpfe seien, als wofür sie *Ehrenberg* ausgegeben hat, dass ihre innere Organisation von diesem Forscher durchaus irrig gedeutet worden sei und dass auch die Kenntnisse, welche wir demselben über ihre äussere Gestaltung verdanken, noch vieler Berichtigungen und Ergänzungen bedürften. Die Resultate meiner Forschungen, welche sich am ausführlichsten in der von mir im Jahre 1854 herausgegebenen Schrift: „Die Infusionsthiere

6109

auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht" veröffentlicht finden, haben nicht wenig dazu beigetragen, dass ein allgemeiner Umschwung in den Ansichten über den Organismus der Infusorien eintrat, und dass fortan das eifrige Bestreben erwachte, die Naturgeschichte derselben nach neuen Principien zu bearbeiten. Ich selbst stellte bereits in der Vorrede zu der eben genannten Schrift eine solche Bearbeitung in Aussicht. Seitdem bin ich rastlos bemüht gewesen, immer tiefer in die feineren Organisationsverhältnisse und in die Entwickelungsgeschichte der Infusorien einzudringen, um dadurch die nothwendigen Grundlagen zu einem naturgemässern Systeme derselben zu gewinnen. Ich fand jedoch bald, dass eine planlose Untersuchung der heterogensten Formen, wie sie der Zufall dem Beobachter in die Hände spielt, nicht zu einem erwünschten Ziele führen werde, da ich nur zu oft die Erfahrung machte, dass ich bei einer für sich allein betrachteten Form gar manche feinere Structurverhältnisse und selbst sehr wichtige Charactere übersah, auf die ich erst aufmerksam wurde, wenn der Blick zuvor durch einen Vergleich vieler nahe verwandter Formen geschärft worden war. Ich entschied mich daher mehr und mehr für eine vorwiegend gruppenweise monographische Bearbeitung der Infusorienwelt. Da ich bei meinen früheren Untersuchungen ganz besonders die vorticellenartigen Infusorien berücksichtigt hatte, so wählte ich nunmehr eine andere natürliche Gruppe, die mir am meisten eine gründliche Revision zu erfordern schien, zum vorzugsweisen Gegenstand meiner Forschungen. Diese Gruppe wird von den drei *Ehrenberg*'schen Familien der Oxytrichinen, Euploten und Aspidiscinen gebildet, denen ich noch eine vierte, erst von mir begründete Familie, die Chlamydodonten, zugesellt habe. In diesen vier Familien erkannte ich eine eigene Ordnung, welcher ich den Namen der hypotrichen Infusorien ertheilte. Die gesammten übrigen Infusorienformen vertheilen sich mir in vier gleichwerthige Ordnungen, in die der peritrichen, heterotrichen, holotrichen und geisseltragenden Infusorien; sämmtliche Ordnungen beruhen auf der Form und Anordnung der äussern Körperwimpern. Neben dem umfassendsten Studium der hypotrichen Infusionsthiere, die ihren Platz zwischen den peritrichen und heterotrichen Infusorien einnehmen, versäumte ich keine Gelegenheit, mich auch mit den zu den übrigen Ordnungen gehörigen Infusorienformen, in so weit sie mir nicht schon durch frühere Untersuchungen bekannt waren, möglichst vertraut zu machen; am wenigsten befasste ich mich mit den geisseltragenden Infusorien, die ich einstweilen um so eher glaubte mehr bei Seite liegen lassen zu können, als sie sich am weitesten von den übrigen Ordnungen entfernen.

Die Früchte meiner bisherigen Forschungen sind zum Theil in der vorliegenden Schrift niedergelegt, welche die erste Abtheilung eines grösseren Werkes bilden soll, in welchem ich nach und nach die Naturgeschichte aller von mir aufgefundenen und hinlänglich genau untersuchten Infusionsthiere in zusammenhängenden Monographien zu bearbeiten gedenke. Diese erste Abtheilung, welche, wie dies auch bei jeder folgenden der Fall sein wird, ein in sich abgeschlossenes Ganzes darstellt, besteht aus einem einleitenden allgemeinen und einem speciellen Theile. Der allgemeine behandelt in einem ersten Abschnitt die verschiedenen Phasen, welche die Infusorienkunde bisher durchlaufen hat; ich habe darin gezeigt, wie die irrigen Vorstellungen entstanden, welche so lange über die Natur der Infusorien verbreitet waren, und wie diese allmählig richtigeren Ansichten Platz machten; ich habe ferner die eigentlichen Infusionsthiere aus der grossen Masse der mit ihnen seit alter Zeit zusammengeworfenen fremdartigen Organismen auszuscheiden gesucht und sie schliesslich als eine selbstständige Thierklasse be-

stimmt, welche ich durch scharfe Charactere zu begränzen bemüht war. Dieser Abschnitt ist vornehmlich darauf berechnet, den minder eingeweihten Leser schnell mit allen namhaften Leistungen auf dem Gebiete der Infusorienkunde bekannt zu machen und ihn so auf den Standpunct zu versetzen, den die Wissenschaft in den letzten Jahren eingenommen hat und von dem aus meine Untersuchungen unternommen wurden. — Im zweiten Abschnitt des allgemeinen Theiles habe ich hauptsächlich nach den Ergebnissen meiner eigenen Beobachtungen eine zusammenfassende, vergleichende Darstellung von dem allgemeinen Bau der Infusorien, von den verschiedenen Formen und Verrichtungen ihrer einzelnen Organe und von ihrer Entwickelung geliefert, wobei ich Gelegenheit fand, vielerlei neue Thatsachen zur Sprache zu bringen. Ein besonderes Interesse dürften in diesem Abschnitt unter Anderem die Resultate in Anspruch nehmen, zu denen ich hinsichtlich der geschlechtlichen Fortpflanzung und des Befruchtungsactes der Infusorien gelangt bin. Die von mir in meinen früheren Arbeiten entwickelten Ansichten über die Acinetinen habe ich trotz der Angriffe, welchen sie ausgesetzt waren, noch immer nicht aufgeben können, sie erfuhren jedoch eine wesentliche Modification.

Der specielle Theil umfasst die Naturgeschichte der hypotrichen Infusionsthiere in strenger systematischer Reihenfolge. Ich war so glücklich, die meisten der von *Ehrenberg* beschriebenen, hierher gehörigen Infusorienformen wieder aufzufinden und ihre gesammten Organisationsverhältnisse weit vollständiger und genauer zu ergründen, als sie von diesem Forscher dargestellt worden sind. Ausserdem lernte ich noch eine nicht unbedeutende Anzahl neuer oder doch von früheren Beobachtern nur sehr ungenügend erforschter Arten kennen, die zum Theil zur Aufstellung von neuen Gattungen Veranlassung gaben. Die von *Ehrenberg* aufgestellten Gattungen bewährten sich meistens als wohlbegründet, nur mussten sie zuweilen enger begränzt und durchweg durch neue schärfere Charactere bestimmt werden. Das Letztere gilt auch von seinen Arten. Bei der Auseinandersetzung der Arten bin ich, soweit dies möglich war, bis auf *O. F. Müller*, den ersten Begründer der wissenschaftlichen Infusorienkunde, zurückgegangen. Im Ganzen wurden von mir 42 Arten hypotricher Infusionsthiere unterschieden, die sich in 20 Gattungen vertheilen. Sämmtliche Arten, mit Ausnahme einer einzigen, sind abgebildet worden; die Abbildungen wurden durchweg nach ein und derselben 300maligen Linearvergrösserung entworfen. Von jeder Art habe ich mehrere Ansichten gegeben oder verschiedene Entwickelungsstufen derselben dargestellt. Namentlich wurden die näheren Vorgänge bei der Theilung bei vielen Arten sorgfältig ermittelt; sie erwiesen sich oft sehr complicirt und erfolgten nach eigenthümlichen, bisher unbekannt gebliebenen Gesetzen. Zu den werthvollsten Resultaten meiner Forschungen dürften die von mir bei zwei Gattungen entdeckten reichhaltigen Thatsachen gehören, welche sich auf die embryonale Fortpflanzung derselben beziehen. — Das Material zu meinen Untersuchungen lieferten die nächsten Umgebungen von Prag, Tharand in Sachsen und meiner Vaterstadt Niemegk, welche in der preussischen Provinz Brandenburg, 5 Stunden nördlich von Wittenberg gelegen ist. Ausserdem habe ich mir auch Kenntniss von den im Meere lebenden Infusorienformen zu verschaffen gesucht; ich besuchte zu dem Ende zwei Mal, jedoch leider nur auf kurze Zeit, die norddeutschen Küsten und liess mir öfters Sendungen von Seewasser kommen.

Die zu dem vorliegenden Werke gehörigen Kupfertafeln waren bereits sämmtlich gestochen, und ich hatte auch schon einen beträchtlichen Theil des Textes vom allgemeinen Theil ausgearbeitet, als mir die vortreffliche, auf sehr genauen und umsichtigen Beobachtungen

beruhende und an neuen Entdeckungen so reiche Schrift von *Claparède* und *Lachmann*: „Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Livraison I. Genève 1858“ zuging, welche sich ebenfalls die Aufgabe gestellt hat, die Naturgeschichte der Infusionsthiere auf neuen Grundlagen zu errichten. Es war nun nicht mehr möglich, an der Anlage und der beabsichtigten Durchführung meiner Arbeit noch irgend eine wesentliche Veränderung vorzunehmen; ich führte daher zuvörderst den allgemeinen Theil meines Buches zu Ende und ging erst vom speciellen Theil an auf die Schrift von *Claparède* und *Lachmann* ein, die ich ohnehin nicht mehr Musse fand, ihrem ganzen Umfange nach gründlich zu studiren. Die eben genannten Forscher haben eine grosse Anzahl der hypotrichen Infusorienformen beobachtet, welche von mir in dem vorliegenden Werke abgehandelt sind; von denselben wird jedoch lediglich die Organisation, nicht die Entwickelungsgeschichte berücksichtigt. Im Allgemeinen zeigt sich zwischen den Resultaten unserer von einander ganz unabhängig geführten Untersuchungen eine grosse und sehr erfreuliche Uebereinstimmung; die vorhandenen Differenzen habe ich überall speciell hervorgehoben, sie werden sich bei einer nochmaligen Controle der betreffenden Arten ohne Zweifel leicht ausgleichen lassen. Am weitesten gehen unsere Ansichten in systematischer Beziehung auseinander.

Möge mein Werk, an dem ich seit Jahren mit angestrengtem Fleisse gearbeitet habe, sich einer beifälligen Aufnahme zu erfreuen haben, und mögen die Mängel und Irrthümer desselben eine nachsichtige Beurtheilung finden. Ich werde alsdann nicht verfehlen, baldmöglichst mit der zweiten Abtheilung hervor zu treten, welche die monographische Bearbeitung der heterotrichen und holotrichen Infusorienformen umfassen soll. Reiche Materialien liegen mir dazu bereits vor.

Prag Ende September 1859.

F. Stein.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vorwort III

Allgemeiner Theil.

Erster Abschnitt. **Ueber die Hauptresultate der bisherigen Infusorienforschungen** 1

Schluss. Begriffsbestimmung der Infusionsthiere 52

Zweiter Abschnitt. **Ueber die Organisation der Infusionsthiere im Allgemeinen** 55

1. Vom Körperparenchym der Infusionsthiere 55
2. Von den stabförmigen Körperchen im Parenchym der Infusorien 60
3. Von den Pigmenten, Fetten und anderen körnigen Ablagerungen im Parenchym 64
4. Von den Bewegungsorganen und der darauf zu gründenden Eintheilung der Infusionsthiere 68
5. Von dem Ernährungsorganismus der Infusionsthiere 75
6. Von den contractilen Behältern und dem Wasserkanalsystem der Infusionsthiere 86
7. Von der Fortpflanzung und Entwickelung der Infusionsthiere 91

Specieller Theil.

Erstes Buch. **Die Ordnung der hypotrichen Infusionsthiere** 107

Erste Familie. **Chlamydodonta** 109

1. Gattung. **Phascolodon** 109
   Phascolodon vorticella 110
2. " " **Chilodon** 110
   Chilodon cucullulus 114
3. " " **Opisthodon** 115
   Opisthodon Niemeccensis 115
4. " " **Chlamydodon** 115
   Chlamydodon Mnemosyne 116
5. " " **Scaphidiodon** 116
   Scaphidiodon navicula 117
6. " " **Trochilia** 117
   1. Trochilia palustris 118
   2. " " sigmoides 118
7. " " **Ervilia** 119
   1. Ervilia monostyla 119
   2. " fluviatilis 120

Zweite Familie. **Aspidiscina** 120

Gattung **Aspidisca** 121
   1. Aspidisca lyncaster 122
   2. " lynceus 123
   3. " turrita 124
   4. " costata 125
   5. " polystyla 125

Seite

Dritte Familie. **Euplotina** 126
1. Gattung. **Uronychia** 127
Uronychia transfuga 129
2. " **Styloplotes** 130
Styloplotes appendiculatus 132
3. " " **Euplotes** 133
1. Euplotes patella 135
2. " harpa 137
3. " charon 137
Vierte Familie. **Oxytrichina** 140
1. Gattung. **Onychodromus** 143
Onychodromus grandis 145
2. " " **Stylonychia** 146
1. Stylonychia mytilus 147
Fortpflanzung und Entwickelung 151
1. Quertheilung 151
2. Längstheilung 155
3. Fortpflanzung durch Embryonen 156
2. Stylonychia pustulata 161
3. " " histrio 166
3. " " **Pleurotricha** 168
1. Pleurotricha grandis 169
2. " lanceolata 170
4. " " **Kerona** 171
Kerona polyporum 173
5. " **Stichotricha** 174
Stichotricha secunda 175
6. " " **Uroleptus** 176
1. Uroleptus musculus 177
2. " piscis 178
3. " rattulus 180
4. " violaceus 180
7. " " **Psilotricha** 181
Psilotricha acuminata 181
8. " " **Oxytricha** 182
1. Oxytricha gibba 184
2. " pellionella 185
3. " affinis 186
4. " ferruginea 187
5. " mystacea 188
6. " fallax 189
7. " platystoma 190
9. " " **Urostyla** 191
1. Urostyla Weissei 192
2. " grandis 195
Ueber die Fortpflanzung und Entwickelung von Urostyla grandis 197
3. Urostyla viridis 206

MARINE BIOLOGICAL WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Erster Abschnitt.

Ueber die Hauptresultate der bisherigen Infusorienforschungen.

Im Jahre 1675 wurden von dem holländischen Naturforscher *Anton v. Leeuwenhoek* in einem Gefässe mit stehendem Regenwasser die ersten Infusionsthiere entdeckt; es verging jedoch fast noch ein volles Jahrhundert, während dessen bereits viele Infusorienformen theils noch durch *Leeuwenhoek* selbst, theils durch *Joblot, Baker, Will, Needham, Trembley, Schaeffer, Degeer* und namentlich *Roesel* bekannt wurden, bevor in den zoologischen Schriften von Infusionsthieren die Rede war. Dieser Name taucht zum ersten Male im Jahre 1763 bei dem bekannten Verfasser der mikroscopischen Gemüths- und Augenergötzungen, *Ledermüller*, auf, und zwei Jahre später wurde durch die von der Göttinger Societät der Wissenschaften gekrönte Schrift von *Wrisberg*: »Observationum de animalculis infusoriis satura. Goettingae 1765.« die lateinische Benennung in den wissenschaftlichen Verkehr gebracht. Die Urheber dieser Namen wollten damit nur jene überaus kleinen, dem blossen Auge unsichtbaren und allein mit Hülfe von Vergrösserungsgläsern deutlich unterscheidbaren Thierformen bezeichnen, welche massenhaft in allen fauligen Flüssigkeiten auftreten. Diese geheimnissvollen, der Forschung so schwer zugänglichen Wesen erregten damals die allgemeinste Aufmerksamkeit und Theilnahme, und zwar vornehmlich deshalb, weil es den Anschein hatte, als könne man sie durch blosses Uebergiessen thierischer oder vegetabilischer Substanzen mit Wasser nach Belieben ins Dasein rufen.

Der von *Ledermüller* und *Wrisberg* in einem so beschränkten Sinne gebrauchte Name würde wohl kaum Beachtung gefunden haben, oder doch nie zur allgemeinen wissenschaftlichen Geltung gelangt sein, hätte ihn nicht der grosse dänische Zoolog *Otto Friedrich Müller*, der einen bedeutenden Theil seines arbeitsreichen Lebens auf ein specielles und umfassendes Studium der Infusorienwelt verwendete, seit dem Jahre 1773 adoptirt und ihm eine viel weiter greifende Bedeutung beigelegt. *Müller* vereinigte nämlich unter dem Namen Infusorien alle rückenmarklosen, nicht mit gegliederten Bewegungsorganen versehenen Thierformen, welche lediglich mittelst des Mikroscopes bestimmbar sind und ausschliesslich in Flüssigkeiten leben, mögen dies nun faulige Infusionen, oder die natürlichen stehenden und fliessenden Gewässer, oder der normale Inhalt der innern Organe lebendiger Organismen sein. Die bei weitem grössere Anzahl von Thieren, welche unter diese Begriffsbestimmung fallen, waren Entdeckungen von *Müller*, und indem er diese, wie die bereits bei früheren Autoren vorkommenden Infusorienformen, welche er selbst hatte untersuchen können, nicht blos sorgfältig beschrieb, sondern auch nach den Principien *Linné's* zum ersten Male in ein System brachte, worin Gattungen und Arten unterschieden, wissenschaftlich benannt und durch präcise Diagnosen characterisirt wurden, lieferte er den thatsächlichen Beweis, dass die Infusorienwelt nicht ein chaotisches Reich von regellos wechselnden und in einander übergehenden Formen sei, wie noch *Linné* selbst wenige Jahre zuvor behauptet hatte, sondern dass in ihr dasselbe Gesetz der Formbeständigkeit walte, wie in der übrigen Thierwelt.

Die Resultate von *Müller's* Forschungen sind in zwei klassischen Arbeiten niedergelegt, nämlich in der Vermium terrestrium et fluviatilium historia. Havniae et Lipsiae 1773 Vol. I Pars I, worin jedoch nur die Süsswasserbewohner abgehandelt wurden, und in dem erst nach *Müller's* frühzeitigem 1785 erfolgtem Tode von *Otto Fabricius* herausgegebenen, auch durch bildliche Darstellungen fast aller beschriebenen Formen erläuterten Werke: »Animalcula infusoria fluviatilia et marina, quae detexit, systematice descripsit et ad vivum delineari curavit *O. F. Müller*. Opus posthumum cura *O. Fabricii*. Havniae 1786.« Der Inhalt der früheren Arbeit ist zum grössten Theil wörtlich in diese letztere übergegangen, daher jene entbehrlich ist, während diese die ganze Summe des Wissens umfasst, das sich *Müller* nach etwa zwanzigjährigen mühsamen Forschungen von der Infusorienwelt erworben hatte. Durch beide Werke fand der Name Infusorien allgemeinen Eingang in die Wissenschaft, und er hat sich seitdem so fest eingebürgert, dass es vergebliches Bemühen sein würde, ihn durch einen anderen, wenn auch viel zweckmässiger gewählten, verdrängen zu wollen. *Müller* stellte die Infusionsthiere in die sechste *Linné*'sche Thierklasse, die der Würmer, und bildete aus ihnen eine besondere Ordnung, die Anfangs aus 13, zuletzt aus 17 meist sehr artenreichen Gattungen bestand, welche nach folgendem Schema angeordnet waren: A. Infusorien ohne äussere Organe: a) dickliche: Monas, Proteus, Volvox, Enchelys, Vibrio; b) häutige: Cyclidium, Paramaecium, Kolpoda, Gonium, Bursaria. B. Infusorien mit äusseren Organen: a) nackte: Cercaria, Trichoda, Kerona, Himantopus, Leucophra, Vorticella; b) mit einer Schale bedeckte: Brachionus. Diese Gattungsnamen sind fast sämmtlich noch heute im Gebrauch, nur werden sie in einem andern, viel engeren Sinne genommen, als ihr Begründer damit verknüpfte.

Wenn man erwägt, auf wie wenige brauchbare Vorarbeiten sich *Müller* stützen konnte, und wie unvollkommen die Instrumente waren, mit denen er beobachtete, so müssen wir seine Leistungen sehr hoch anschlagen. *Müller* war jedenfalls der erste epochemachende Schriftsteller auf dem Gebiete der Infusorienkunde, ihm verdanken wir die Fundamente, auf welchen das ganze neuere Gebäude dieser zoologischen Disciplin beruht. Eine Einsicht in die wahre Natur der Infusionsthiere konnte natürlich mit den damaligen optischen Hülfsmitteln nicht erreicht werden; daher sind alle Anschauungen *Müller's* über die eigentliche Organisation, die Ernährung, Fortpflanzung und Entwickelung dieser Thiere höchst ungenügend und grossentheils irrig.

Müller hatte bei einer nicht unbedeutenden Anzahl seiner Infusorien deutliche innere Organe erkannt, ja bei den grössten und vollkommensten (den späteren Räderthieren) unterschied er sogar einen Darmkanal oder doch Theile desselben, namentlich den Schlundkopf mit seinen beiden Kiefern, den er musculus deglutorius nannte; dessenungeachtet behauptete er, dass die Infusorien nicht im Stande seien, fremde Körper aus der Aussenwelt aufzunehmen und zu verdauen[1]). Bei den Vorticellen, Trichoden und Keronen würden wohl häufig durch den von ihren Wimpern erregten Strudel kleine Thiere und andere Körperchen in eine Oeffnung des Körpers oder in einen Schlund hineingetrieben, sie würden aber nur einige Augenblicke im Innern schnell umhergewälzt und dann auf demselben Wege und in Folge desselben Wimperspieles wieder ausgeworfen, ohne getödtet worden zu sein oder eine Veränderung erlitten zu haben. Nach *Müller's* Ansicht war zur Ernährung der Infusorien das blosse umgebende Wasser vollkommen ausreichend; wie dasselbe aufgenommen werde, darüber hat er sich nicht klar ausgesprochen, er setzte aber wohl überall einen Mund voraus. In Betreff der Fortpflanzung hatte er beobachtet, dass sich viele Infusorien durch Längs- oder Quertheilung, oder auf beide Weisen vermehrten, und er warnte nachdrücklich davor, die in der Theilung begriffenen Thiere nicht für besondere Arten oder für zwei in der Begattung begriffene Individuen anzusehen, wie es häufig von früheren Beobachtern geschehen war. In andern Fällen nahm er aber[2])

1) *O. F. Müller* Animalcula infusoria p. XII. »In omnibus meis observationibus per plures annos institutis, ne minimum animalculum vel moleculam unquam devorari, contra quotquot vortice Vorticellarum, vel vibratione pilorum Trichodarum Keronarumque in voraginem seu aperturam earum agebantur, eadem vi ciliis vel pilis irretita, vehementerque momentis paucis circumacta absque ullius vitae jactura ejici semper vidi.«

2) Ebendaselbst p. VI.

selbst wieder eine Begattung an. Bei einigen der höchsten Formen, namentlich bei der Gattung Brachionus wurde von *Müller* bereits ausser dem Darm noch ein Eierstock, wenn auch nicht ganz klar, unterschieden; auch beobachtete er, wie die grossen Eier aus dem Körper traten, äusserlich an ihm hängen blieben und wie aus denselben die Jungen hervorschlüpften. Gleichwohl spricht er sich schliesslich zu Gunsten der Ansicht aus, dass alle Infusorien auch ohne Eltern, durch die sogenannte generatio aequivoca aus blossen sich zersetzenden organischen Substanzen entstehen könnten. Letztere sollten zuerst in blasige Häutchen übergehen, welche aus netzförmig an einander gereihten Kügelchen beständen. Weiterhin sollten sich die Kügelchen von einander trennen, lebendig werden und überaus einfache und kleine die Flüssigkeit massenhaft erfüllende Infusionsthierchen bilden, die hinsichtlich ihrer Substanz und Organisation ganz und gar von den übrigen Infusorien verschieden und als die Keime zu allen Thier- und Pflanzengestalten anzusehen seien[1]).

Schliesslich sei noch erwähnt, dass *Müller* bereits der spätern Eintheilung der Infusionsthiere in zwei Klassen oder Ordnungen auf der Spur war. In der noch von ihm selbst geschriebenen Vorrede zu seinem nachgelassenen Werke werden nämlich sämmtliche Infusorien in zwei Abtheilungen gebracht, in die Infusorien im engern Sinne und in die Bullaria[2]). Unter letzterem Namen sollten alle diejenigen Infusorienformen zusammengefasst werden, welche sich schon äusserlich durch einen complicirtern Körperbau und bedeutendere Grösse auszeichnen, im Innern deutliche, oft blasig erscheinende Eingeweide erkennen lassen und sich durch Eier oder lebendige Junge fortpflanzen. Zu den Infusorien im engern Sinne sollten dagegen alle kleinern, gallertartigen, homogenen Formen gerechnet werden, bei denen gar keine Organe unterschieden werden könnten und deren Fortpflanzung unklar sei. Dass die Bullarien vorzugsweise die Räderthiere der späteren Autoren umfassen sollten, geht schon aus ihrer Begriffsbestimmung hervor, noch deutlicher aber aus dem Zusatz zu der Gattung Brachionus[3]), dass in ihr die vollkommensten Bullarienformen enthalten seien. Hätte *Müller* die Herausgabe seines letzten grossen Werkes noch selbst besorgen können, so würde uns dieses jedenfalls in einer ganz anderen und wesentlich vollkommeneren Form vorliegen, als die ist, welche ihm *O. Fabricius* gegeben hat und auch nur geben konnte.

Gleichzeitig mit *Müller*, oder doch bald nach ihm haben noch *Bonnet, Saussure, Goeze, v. Gleichen-Russworm, Eichhorn, Herrmann, Corti, Colombo, Guanzati* und in besonders hervorragender Weise *Spallanzani* und *Franz v. Paula Schrank*, dann später in unserem Jahrhundert *Treviranus, Oken, Gruithuisen, Dutrochet, Nitzsch* und namentlich *Bory de St. Vincent* nach verschiedenen Richtungen hin fördernd auf die Infusorienkunde eingewirkt, einen wesentlich umgestaltenden Einfluss auf dieselbe vermochten sie jedoch nicht auszuüben, da ihnen sämmtlich nur dieselben unvollkommenen oder doch nicht viel bessere Mikroscope zu Gebote standen, wie *Müller*, und da sie zum grossen Theil weniger eigene umfassende Untersuchungen anstellten, als darauf bedacht waren, dem von *Müller* zusammengebrachten Material eine andere, zeitgemässere systematische Form zu geben. Seine Arbeiten blieben daher noch während der drei ersten Decennien unseres Jahrhunderts die Hauptquelle für die Erkenntniss der Infusionsthiere. Nur in Betreff ihrer Eintheilung wurde in diesem Zeitraume ein wesentlicher Schritt in der bereits von *Müller* angedeuteten Richtung vorwärts gethan.

Dutrochet wies nämlich im Jahre 1812 in den Annales du Museum Tome XIX p. 355 nach, dass unter den *Müller*'schen Infusorien zwei sehr verschiedene Organisationstypen mit einander zusammengeworfen seien. Bei den einen, welche die grosse Mehrzahl bilden, konnten keine gesonderten Eingeweide ermittelt werden; sie zeigten auch äusserlich die einfachsten Körpergestalten. Bei den anderen, wozu *Müller's* Gattung Brachionus und eine Anzahl verwandter Formen gehören, die in den Gattungen Vorticella, Trichoda und Cercaria zerstreut stehen, liessen sich innere Organe, namentlich ein scharfbegränzter Darmkanal, zum Theil auch ein deutlicher Eierstock unterscheiden. Ihr Körper bestand ferner meist aus drei gesonderten Abschnitten, einem vorderen, aus- und ein-

1) Ebendaselbst p. XXIV.
2) Ebendaselbst p. VII.
3) Ebendaselbst p. 333.

stülpbaren, scheibenförmigen, gelappten Wirbelorgane, aus dem eigentlichen, die Eingeweide enthaltenden Leib und aus einem scharf abgesetzten, sehr beweglichen, quergeringelten, wie ein Fernrohr aus- und einschiebbaren und am Ende meist in zangenartige Fortsätze auslaufenden Schwanz. Wenn das Wirbelorgan in Thätigkeit war, so machte es auf den Beobachter täuschend den Eindruck, als ob ein Kammrad schnell um seine Axe getrieben würde. *Dutrochet* nannte deshalb diese Infusorienformen Rotifères, und da er beobachtet zu haben glaubte, dass bei ihnen der Mund und After dicht neben einander im Grunde des Wirbel- oder Räderorgans lägen, so erkannte er hierin, wie auch in dem Räderorgan, welches schon von *Schrank* als Respirationsorgan gedeutet worden war[1]), eine Verwandtschaft mit den Ascidien; er schlug deshalb vor, die Rotiferen ganz von den übrigen Infusorien zu entfernen und sie mit den Mollusken *Cuvier's* zu vereinigen. Die Systematiker nahmen nun sämmtlich, *Lamarck* und *Cuvier* an der Spitze, die Gruppe der Rotiferen an, in Deutschland vertauschte man aber diesen Namen mit der Bezeichnung Rotatoria (Räderthiere), weil bereits früher eine Gattung den Namen Rotifer erhalten hatte. *Lamarck* stellte die Räderthiere zu den Polypen, aus den übrigen Infusionsthieren bildete er zuerst eine eigene Klasse des Thierreiches und zwar die erste oder unterste. *Cuvier* dagegen liess die gesammten *Müller'*schen Infusorien in einer Klasse vereinigt, er stellte diese an das Ende seines vierten und letzten Organisationsplanes, der Zoophyten oder Strahlthiere, und theilte sie in zwei Ordnungen, in die Räderthiere und in die homogenen Infusionsthiere.

Dies war der Standpunct unserer Wissenschaft, welchen *Christian Gottfried Ehrenberg* vorfand, dem der Ruhm beschieden war, eine neue glänzende Aera der Infusorienkunde zu begründen. Nachdem *Ehrenberg* sich bereits Jahre lang erfolgreich mit dem Studium der niederen thierischen und vegetabilischen Organismen beschäftigt und sich in einem Grade, wie kein anderer gleichzeitiger Forscher, mit feineren mikroscopischen Untersuchungen vertraut gemacht hatte, ging er mit den neusten, ausserordentlich verbesserten, achromatischen Mikroscopen, wie sie ihm zuerst *Chevalier* in Paris und später noch vorzüglicher *Pistor* und *Schick* in Berlin lieferten, an die schwierige Aufgabe, den gesammten Organisationsgehalt der Infusionsthiere definitiv festzustellen und namentlich zu einer festen Ansicht über die bisher so unklar gebliebenen inneren Structurverhältnisse derselben zu gelangen. Schon nach wenigen Jahren war *Ehrenberg* in der glücklichen Lage, der Berliner Academie der Wissenschaften Resultate vorlegen zu können, die die herkömmlichen Ansichten von den Infusionsthieren zum grossen Theil völlig umstiessen, über ihre Naturgeschichte ganz neue, auf offenbar sehr sorgfältige und scharfe Beobachtungen gestützte Anschauungen verbreiteten, und daher überall, wo sie bekannt wurden, ein ausserordentliches Aufsehen erregten. Denn nun erschienen auch diejenigen Infusionsthiere, welche noch *Cuvier* als homogene bezeichnet hatte und welche für kaum mehr, als blos äusserlich geformte, belebte Schleimmassen gehalten worden waren, mit einer reichen äusseren und inneren Organisation ausgestattet, die sie auf eine gleiche Stufe mit den gesammten übrigen Thieren erhob.

Die erste epochemachende Arbeit von *Ehrenberg* waren die »Beiträge zur Kenntniss der Organisation der Infusorien und ihrer geographischen Verbreitung, besonders in Sibirien« (Abhandlungen der Berliner Academie aus dem Jahre 1830 S. 1—88); sie wurden in Verbindung mit einem kleinen ältern Aufsatz über die geographische Verbreitung der Infusionsthiere in Nordafrica und Westasien auch als besondere Schrift herausgegeben, unter dem Titel: »Organisation, Systematik und geographisches Verhältniss der Infusionsthierchen. Mit 8 Kupfertafeln. Berlin 1830.« Diese Schrift zählte später als erster Beitrag zur Erkenntniss der Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Die zweite wichtige Arbeit von *Ehrenberg* findet sich in den Abhandlungen der Berliner Academie aus dem Jahre 1831 S. 1—154 unter der Ueberschrift: »Ueber die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionsthiere nebst fernern Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme.« Als besondere Schrift führt sie den Titel: »Zur Erkenntniss der Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Zweiter

1) *Schrank* Fauna Boica Band III. Abth. 2. S. 147.

Beitrag. Entwickelung, Lebensdauer und Structur der Magenthiere und Räderthiere oder sogenannten Infusorien, nebst einer physiologischen Characteristik beider Klassen und 412 Arten derselben. Mit 4 Kupfertafeln. Berlin 1832.« Die dritte noch bedeutendere Arbeit erschien in den Abhandlungen der Berliner Academie aus dem Jahre 1833 S. 145—336 unter der Ueberschrift: »Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes« mit 11 Kupfertafeln, und als besondere Schrift unter gleichem Titel Berlin 1834. Hierzu wurden die ebenfalls wichtigen: »Zusätze zur Erkenntniss grosser organischer Ausbildung in den kleinsten thierischen Organismen« veröffentlicht (Abhandl. der Berl. Academie aus dem Jahre 1835 S. 151—180), die auch besonders unter dem Titel erschienen: »Zusätze zur Erkenntniss grosser Organisation im kleinen Raume. Mit 1 Kupfertafel. Berlin 1836.«

Zuletzt gelangten *Ehrenberg's* vieljährige Forschungen über die lebenden Infusionsthiere in dem allbekannten grossen Prachtwerke: »Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere Leben der Natur. Nebst einem Atlas von 64 Kupfertafeln. Leipzig 1838« zum Abschluss, worin sich die Resultate aller früheren Arbeiten nebst einer ungemein reichen Fülle neuer Thatsachen zu einem wohlgegliederten systematischen Ganzen verarbeitet und durch zahlreiche, alle bis dahin bekannt gewordenen bildlichen Darstellungen weit hinter sich lassende Abbildungen erläutert finden. Dieses grossartige Werk wird noch lange Zeit den Ausgangspunct für alle ferneren Infusorienforschungen bilden, und zu allen Zeiten als eins der herrlichsten Denkmale menschlichen Fleisses und Scharfsinnes bewundert werden.

Ehrenberg erwies sich zunächst als ein treuer Nachfolger *Müller's*; er nahm ganz und gar die Begränzung an, die *Müller* den Infusorien gegeben hatte, und hielt dieselbe durch alle seine Arbeiten hindurch als wohlbegründet und naturgemäss fest. Selbst in dem grossen Infusorienwerke findet sich keine andere Bestimmung des Begriffs Infusionsthier, als die folgende, an die Spitze der Vorrede gestellte: »In den reinsten Gewässern und auch in trüben, stark sauren und salzigen Flüssigkeiten der verschiedenen Erdzonen, in Quellen, Flüssen, Seen und Meeren, oft auch in den innern Feuchtigkeiten der lebenden Pflanzen und Thierkörper, selbst zahlreich im Körper des lebenden Menschen, ja auch periodisch getragen in Wasserdünsten und Staub der ganzen Atmosphäre unserer Erde, giebt es eine den gewöhnlichen Sinnen des Menschen unbemerkbare Welt sehr kleiner lebender eigenthümlicher Wesen, die man seit nun etwa 70 Jahren Infusorien nennt.« Man sieht hieraus, dass *Ehrenberg* noch im Jahre 1838 die Infusorien so begränzt, wie *Müller* 1773, dass er also wohl nicht im Stande war, morphologische, allen Infusorien gemeinsame und sie scharf von den gesammten übrigen Thieren unterscheidende Charactere aufzustellen. *Ehrenberg* hat auch allen von *Müller* beschriebenen Infusorienformen einen mehr oder weniger genau bestimmten Platz in seinem eigenen Infusoriensysteme angewiesen; nur sehr wenige schloss er als fremdartige Organismen aus. Es waren dies gewisse Arten der Gattungen Vibrio und Cercaria, die zu den Eingeweidewürmern wanderten, und einige Arten der Gattung Leucophora, in welchen theils blosse Kiemenfragmente von Muschelthieren, theils junge Alcyonellen erkannt wurden.

Ausserdem erfuhren die *Müller'*schen Infusorien noch insofern eine bedeutende Reduction, als nicht wenige Formen zusammengezogen werden mussten, die auf unwesentliche äussere Gestaltverschiedenheiten hin von einander specifisch und selbst generisch getrennt worden waren; andere ergaben sich nur als verschiedene Lebensstadien einer und derselben Art, so namentlich viele Arten der Gattung Vorticella, und noch andere wurden als blosse Fragmente oder verstümmelte Individuen dieser oder jener Art erkannt, was namentlich von Mitgliedern der Gattungen Kerona und Trichoda gilt. Für die aus dem Kreise der *Müller'*schen Infusorien ausscheidenden Formen, so wie für diejenigen, welche nicht wieder aufgefunden werden konnten und daher zweifelhaft oder ganz unbestimmbar blieben, gewährte *Ehrenberg* reichlichen Ersatz durch das grosse Heer neuer Formen, welche erst von ihm in die Wissenschaft eingeführt wurden. Diese lassen sich jedoch sämmtlich, wie grosses Interesse sie auch für sich darbieten, auf die Grundformen zurückführen, die bereits *Müller* als Infusorien bestimmte.

Wenn nun gleich *Ehrenberg*, wie *Cuvier*, streng an dem *Müller'*schen Infusorienbegriff festhielt, so war er

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

doch darin mit *Dutrochet* und den auf ihn folgenden Systematikern von Anfang an vollkommen einverstanden, dass die Räderthiere von den übrigen Infusionsthieren abzusondern, ja ihnen scharf gegenüber zu stellen seien; nur dazu konnte er sich nicht entschliessen, jede Verbindung zwischen beiden Thiergruppen zu lösen, vielmehr schienen ihm die Räderthiere bei aller Verschiedenheit von den Infusionsthieren im engern Sinne dennoch mit denselben weit inniger verwandt zu sein, als mit irgend einer andern natürlichen Abtheilung des Thierreiches. Um diese Beziehungen systematisch auszudrücken, erhob *Ehrenberg* sowohl die Räderthiere, welche er zuerst ganz scharf und naturgemäss begränzte, wie auch die Infusorien im engern Sinne, welche fortan Magenthiere (Polygastrica) genannt wurden, zu selbstständigen Thierklassen und schloss beide wieder unter der allgemeinen Bezeichnung Infusionsthiere zu einer höheren systematischen Einheit, zu einem für sich bestehenden Organisationsplane zusammen.

Dass für *Ehrenberg* von vornherein die innere Identität von Räder- und Magenthieren feststand, dass bei beiden Gruppen eine gleiche Anlage der Organisation vorausgesetzt wurde, hat auf den Gang seiner Untersuchungen den grössten Einfluss ausgeübt und ist für dieselben zum Theil verhängnissvoll geworden. Waren die Räderthiere die vollkommensten Infusionsthiere, so mussten in ihnen auch die Eigenthümlichkeiten der Infusorienorganisation am deutlichsten ausgeprägt sein, und ihre Untersuchung, die ohnehin mit weit geringeren Schwierigkeiten verknüpft war, musste den Schlüssel für das Verständniss der einfachern Infusorien, der Magenthiere, an die Hand geben. *Ehrenberg* befolgte daher bei allen seinen Forschungen das Verfahren, dass er stets Räder- und Magenthiere wie zwei untrennbare Gruppen gleichmässig und gleichzeitig bearbeitete, sie fortgesetzt mit einander verglich, und die reichen Resultate, welche die Beobachtung der Räderthiere ergab, dazu benutzte, sich in den unklaren und für sich allein unverständlich bleibenden Organisationsverhältnissen der Magenthiere zurecht zu finden.

In den ersten der oben citirten vier academischen Abhandlungen nimmt die meisterhafte und fast erschöpfende Darstellung der gesammten Organisation eines der grössten Räderthiere, der Hydatina senta (Vorticella senta *Müller*) die hervorragendste Stelle ein[1]). Sie, sowie die Erläuterung des Baues von noch vier andern Räderthiergattungen gewährten die erste klare Einsicht in die Organisation der Räderthiere und lehrten, wie zusammengesetzt dieselbe sei. *Ehrenberg* wies unmittelbar unter der structurlosen, durchsichtigen Haut scharfbegränzte, bandförmige Muskeln von bestimmter Zahl und Lage und eine deutliche, hinter dem Räderorgan im Nacken gelegene Gehirnganglienmasse und davon ausgehende Nervenstränge nach. Er zeigte ferner, dass der Mund am Grunde des Räderorgans näher der Bauchseite, eine zweite Oeffnung, die der Kloake, dagegen kurz vor dem hintern Körperende oder am Grunde des Schwanzes liege, und dass der Darmkanal aus einem kugligen, muskulösen, im Innern mit zwei sehr complicirten gezähnten Kiefern bewaffneten Schlundkopfe, einer kurzen engen Speiseröhre, einem weiten, darmartigen, am Anfange mit zwei pancreasartigen Drüsen besetzten Magen und einem kurzen, engen, in die Kloake ausmündenden Mastdarm bestehe. Quere, in gleichen Abständen auf einander folgende, ringförmige, schmale Reifen wurden als Gefässe gedeutet, die durch ein medianes Rückengefäss mit einander in Verbindung stehen sollten; es konnte jedoch an ihnen weder ein Pulsiren, noch eine innere Flüssigkeitsströmung beobachtet werden. Von Geschlechtsorganen wurde ein ansehnlicher sack- oder herzförmiger, dem Darmkanal anliegender, wenige grosse Eier entwickelnder Eierstock nachgewiesen, der mit einem kurzen Eiergange in die Kloake ausmündet. Der Austritt der Eier durch die Kloakölffnung, die Entwickelung von dem Mutterthiere völlig gleichen Jungen und ihr Ausschlüpfen aus den Eiern wurden direct beobachtet. Als Samen bereitende Organe betrachtete *Ehrenberg* zwei, bei allen Individuen vorhandene, lange, geschlängelte, strangförmige Organe, die im vordern Ende neben dem Schlundkopfe beginnen, sich zu beiden Seiten der Leibeshöhle herabziehen und in eine geräumige, von Zeit zu Zeit sich plötzlich zusammenziehende Blase übergehen, die mit einer halsförmigen Verengerung in die Kloake ausmündet. Durch die Contractionen dieser Blase sollte der in ihr sich ansammelnde Samen in den benachbarten Eierstock hinübergeschnellt werden und hier die Befruchtung der Eier bewirken.

1) Abhandl. der Berliner Academie vom Jahre 1830 S. 27—33.

Diese in hohem Grade anerkennenswerthe Entdeckung des so sehr zusammengesetzten Baues der Räderthiere ging aller Wahrscheinlichkeit nach ganz oder theilweise den von *Ehrenberg* in derselben Abhandlung über die Magenthiere veröffentlichten Beobachtungen voraus, und sie erweckte wohl erst in ihm den Gedanken, dass auch die Organisation dieser Thiere eine weit zusammengesetztere sein werde, als bis dahin geahnt worden war. Die Systematiker, von *Dutrochet* an bis auf *Cuvier*, hatten die Räderthiere vornehmlich wegen des bei ihnen zu unterscheidenden Darmkanals von den übrigen Infusionsthieren abgesondert, musste nun nicht aber bei den letzteren ebenfalls ein wenn auch einfacher gestalteter Darmkanal vermuthet werden, der sich nur den bisherigen Beobachtungen entzogen haben mochte, weil man nicht die rechte Untersuchungsmethode befolgte? Um über diesen Punct zu einer festen Ansicht zu gelangen, nahm *Ehrenberg* zu einem ganz in Vergessenheit gerathenen Experimente seine Zuflucht, welches bereits im vorigen Jahrhunderte von einem sorgfältigen und verdienstvollen Mikrographen, dem Freiherrn v. *Gleichen* genannt *Russworm*, in ähnlicher Absicht und nicht ohne Erfolg angewendet worden war.

Die Thatsache, dass die Knochen der Thiere, welche mit Krappwurzeln gefüttert werden, nach kurzer Zeit roth gefärbt erscheinen, brachte *Gleichen* auf den Gedanken, ob man nicht auch den Infusionsthieren »ein ihre Eingeweide färbendes Futter« geben könne[1]). »Ich färbte also,« fährt er fort, »etwas Wasser mit Karmin und vermischte es mit einer Infusion von Weizen, in welcher eine grosse Menge der grössten Pandeloquen- und kleinen Ovalthierchen (Paramaecium colpoda und Glaucoma scintillans von *Ehrenberg*) schon einige Monate lebte. Gleich des andern Tages sah ich meine Erwartungen von dieser Anstalt erfüllt und mich nicht nur durch die innere Röthe der meisten dieser Thierchen von einer wirklich geschehenden Einschluckung der Speise überzeugt, sondern ich lernte auch zugleich ihr Inneres noch besser kennen.« *Gleichen* unterschied nämlich im Inneren rothe Kugeln, die »mit hellen Ringen wie Froscheier« umgeben waren, und er sah dergleichen auch öfters am hinteren Ende der Thiere ausgeschieden werden. Anstatt nun aber in ihnen die nur in Blasenräumen eingeschlossenen kugelförmig zusammengeballten Karmintheilchen wieder zu erkennen, sah er sie seltsamer Weise für die Eier oder die Embryonen der gefütterten Infusionsthiere an; er verfolgte deshalb die wieder ausgeworfenen Karminballen mit der grössten Aufmerksamkeit, in der Hoffnung, sie lebendig werden und sich in junge Thiere umwandeln zu sehen. Da jedoch weder das Eine noch das Andere zu beobachten war, so wurde er in seiner Annahme wieder schwankend, und er erklärte schliesslich, dass die ausgeworfenen Ballen vielleicht nichts weiter als die Excremente der gefütterten Thiere sein möchten. So hatten denn gleich die ersten Fütterungsversuche der Infusorien das eigene Schicksal, dass sie eher zu irrigen Vorstellungen über die Organisation derselben Veranlassung gaben, statt diese genauer aufzuschliessen; mit den später von *Ehrenberg* wieder aufgenommenen sollte dies in einem nicht minderen Grade der Fall sein.

Ehrenberg hatte sich bereits in der frühesten Periode seiner Forschungen bemüht, das *Gleichen*'sche Fütterungsexperiment zu wiederholen[2]), es war jedoch stets misslungen, weil er dazu nur mineralische Farbstoffe oder doch mit solchen versetzte, wie sie in den gewöhnlichen Tuschkästen enthalten sind, angewendet hatte. Diese zertheilen sich aber im Wasser nicht fein genug und fallen schnell zu Boden. Erst als er sich 10 Jahre später organischer Farbstoffe, des reinen Karmins, Indigos und Saftgrüns, bediente, die sich im Wasser in äusserst feine und in ihm suspendirt bleibende Molecüle auflösen, glückten die Versuche vollkommen, und sie wurden nun sogleich über eine grosse Anzahl der verschiedenartigsten Infusorienformen ausgedehnt. *Ehrenberg* ging hierbei im Allgemeinen so zu Werke, dass er erst zu dem bereits auf dem Objectglase in einem flach ausgebreiteten Wassertropfen isolirten Infusionsthiere eine kleine Quantität Farbstoff hinzusetzte, und nun mit der unermüdlichsten Ausdauer das Thier so

---

1) *F. v. Gleichen*, genannt *Russworm*, Abhandlung über die Samen- und Infusionsthierchen. Nürnberg 1778. S. 140 und Taf. XXIII. b. und S. 151. Taf. XXVIII. Fig. 19. — Man vergleiche auch desselben Verfassers Auserlesene mikroscopische Entdeckungen bei den Pflanzen, Blumen, Blüthen, Insecten und andern Merkwürdigkeiten. Nürnberg 1781. S. 48 und Taf. XXII. Fig. 8. Die letztere Abbildung, welche ein mit Karmin gefüttertes Glaucoma scintillans darstellt, ist die gelungenste, und für die damalige Zeit vorzüglich.

2) A. a. O. S. 22.

lange unter dem Mikroscope verfolgte, bis er ermittelt hatte, wie und wo die Farbpartikelchen in das Innere des Körpers eindrangen, welche Bahn sie hier durchliefen und an welcher Stelle sie endlich wieder nach aussen gefördert wurden. Bei den meisten Infusorien liess sich leicht beobachten, wie theils in Folge der Totalform ihres Körpers, theils in Folge der Stellung und Bewegung ihrer Wimpern die Farbtheilchen in dichter Strömung vorzugsweise nach einem bestimmten Puncte hin dirigirt und dann nach der entgegengesetzten Richtung wieder fortgeschleudert wurden. In der Nähe dieses Punctes wurde dann auch bei genauerer Beobachtung eine deutliche Mundöffnung erkannt und gesehen, wie durch dieselbe Theile des äussern Farbstromes in das Innere des Körpers eindrangen, hier sich eine Strecke weit in einer bestimmten Bahn bewegten, dann aber plötzlich verschwanden, während gleich darauf bald hier, bald dort ein vorher nicht sichtbar gewesener runder Blasenraum auftauchte, der dicht mit zusammengedrängten Farbtheilchen erfüllt war. Auf diese Weise füllte sich das Innere des Körpers nach und nach mit zahlreichen farbstoffhaltigen Blasen an, und je mehr dies der Fall war, um so häufiger war an einer bestimmten, meist in der Nähe des hintern Körperendes gelegenen Stelle die Ausscheidung von kleinern oder grössern Farbstoffballen zu beobachten, daher diese Stelle als After bezeichnet wurde.

Dies ist in wenigen Worten das reine Resultat der *Ehrenberg*'schen Fütterungsversuche, deren Werth darin besteht, dass durch sie nicht blos die bei den ältern Forschern[1]) so verbreitete Ansicht von einer Aufnahme der Nahrungsstoffe durch die gesammte Körperoberfläche für die meisten Infusionsthiere eine gründliche Widerlegung fand, sondern dass auch zum ersten Male und gleich bei sehr vielen Infusorien Mund und After unterschieden und genau ihrer Lage nach bestimmt wurden. Damit wurde ein ganz neues und offenbar sehr wesentliches Element zur schärfern Characteristik der einzelnen Infusorienformen und zu ihrer naturgemässern Classification in die Wissenschaft eingeführt, von dem auch *Ehrenberg* sofort den glücklichsten und ausgedehntesten Gebrauch machte. Allein er blieb hierbei nicht stehen, sondern ging noch einen Schritt weiter und über die unmittelbare Beobachtung hinaus.

Die mit Farbstoffen erfüllten Blasenräume, welche *Gleichen* für Eier oder Embryonen halten wollte, wurden von *Ehrenberg* für von eigenen häutigen Wandungen begränzte Magenblasen erklärt, welche wie die Beeren an einer Weintraube mittelst enger Stiele an einem zwischen ihnen sich hindurchziehenden und Mund und After verbindenden röhrenförmigen Darmkanale festsitzen sollten. Magen, nicht Blinddärme, seien diese Anhänge des Darms deshalb zu nennen, weil sie nicht zum Verdauungsprozess vorbereitete Stoffe aufnähmen, sondern mit ganz rohen Stoffen unmittelbar gefüllt würden, und weil die Thierchen willkührlich bald den ersten, bald den letzten mit Uebergehen der andern füllten[2]). »Unangefüllt,« erklärt *Ehrenberg* weiter[3]), »sind diese Blindsäcke wegen farbloser Durchsichtigkeit, wegen fadenformig zusammengezogener Form und kleinen Durchmessers nicht zu unterscheiden, jedoch kann sie das Thier auch mit Wasser füllen, und dann erscheinen sie als die farblosen Blasen, welche wohl die Meisten bisher für Eier oder verschluckte Monaden hielten. Ihre Veränderlichkeit in Zahl und Form ist nun wohl zu begreifen. Angefüllt mit festen Nahrungsstoffen erscheinen diese Magensäcke wie abgeschlossene Kugeln, indem der Verbindungskanal, welcher zum Darm geht, sich zuschnürt und durchsichtig wird. Auch sind die Magensäcke einer willkührlichen Ausdehnung fähig und füllen sich bei Raubthieren daher zuweilen mit ganz unverhältnissmässig grossen Stäbchenthieren und dergleichen. Wird einer stärker ausgefüllt, so verhindert seine Erweiterung, dass die benachbarten gefüllt werden, daher sieht man immer mehr Magen, wo dieselben kleiner und gleichförmiger erscheinen, weniger, wo einzelne grösser sind.« Man brauchte indessen nur zu erwägen, dass sich bei den Fütterungsversuchen niemals weder der vorausgesetzte Darmkanal, noch die zahlreichen Aeste, welche von ihm abgehen sollen, mit Farbstoffen injicirten, und dass bei Thieren, welche weder flüssige noch feste Nahrungsstoffe

1) Man vergleiche z. B. *Schrank* Fauna Boica III. Band 2. Abth. S. 14.

2) A. a. O. S. 34. Anmerkung.

3) Ebendaselbst S. 25.

aufgenommen hatten, keine Spur von Magenblasen zu entdecken war, um von vornherein gegen diesen den Infusorien zugeschriebenen Ernährungsorganismus mit dem grössten Misstrauen erfüllt zu werden.

Die wirkliche Existenz des von *Ehrenberg* angenommenen Ernährungsapparates musste ihm natürlich sehr willkommen sein; denn damit ergab sich für die bisher nur negativ bestimmten Infusionsthiere im engern Sinne ein positiver Character, und dieser hatte die ausgezeichnete Eigenschaft, dass er eben so scharf den Unterschied, wie die nahe Verwandtschaft zwischen den Räderthieren und den Infusorien im engern Sinne bezeichnete. Letztere wurden nun fortan unter dem Namen der Polygastrica oder Magenthiere als eine scharf bestimmte Thierklasse behandelt, obgleich die Fütterungsversuche bei einer nicht unbedeutenden Anzahl derselben völlig vergeblich geblieben waren. Die Bacillarien, Vibrionien, Closterinen und alle gleichförmig grün gefärbten Infusorienformen hatten sich nie zur Aufnahme farbiger Substanzen bringen lassen, sie konnten demnach auch gar keinen Anspruch auf den Namen Magenthiere machen; *Ehrenberg* liess sie aber dennoch mit den Farbstoffe aufnehmenden Formen beisammen, weil sie sich denselben durch ihre gesammte übrige Organisation zu innig anzuschliessen schienen. Bei einem Theil der Formen, welche sich mit Farbstoffen anfüllen liessen, war nur ein Mund, aber keine besondere Auswurfsstelle zu beobachten. »Von ihrer Structur, sagt *Ehrenberg*[1]), machte ich mir die Idee, als wäre bei ihnen Mund- und Auswurfsöffnung ein und dasselbe, oder als hinge die sichtbare Mehrzahl kleiner Magen mit dem Munde radienartig zusammen.« Dies war also nur eine Idee, nicht wirkliche Beobachtung; gleichwohl wurden jene Formen als Anentera (darmlose) bezeichnet und aus ihnen die erste Hauptabtheilung der Magenthiere gebildet, der auch alle diejenigen Infusorien zuertheilt wurden, welche gar keine Farbstoffe aufnahmen. Die übrigen mit Mund und After versehenen Magenthiere erhielten den Namen Enterodela (darmführende) und bildeten die zweite Hauptabtheilung. Die relative Stellung von Mund und After gab bei den Enterodelen zur Aufstellung von vier Gruppen Veranlassung. In der Gruppe der Anopisthia liegen Mund und After neben einander in derselben Grube, in der der Enantiotreta einander gegenüber am vordern und hintern Körperende. In der Gruppe der Allotreta befindet sich nur der Mund oder der After am Ende, in der der Katotreta liegt weder Mund, noch After am Ende.

Nachdem den Magenthieren ein so complicirter Ernährungsorganismus zuerkannt worden war, hätte man wohl erwarten sollen, dass sich bei ihnen auch für die übrigen thierischen Functionen scharf ausgeprägte innere Organe herausgestellt hätten. Allein *Ehrenberg* sah in dieser Beziehung nicht mehr, als seine Vorgänger; nur bei einigen grünen Arten der *Müller*'schen Gattung Cercaria, die zu der neuen Gattung Euglena erhoben wurden, bemerkte er in der Nähe des vordern Körperendes einen schon von *Nitzsch* im Jahre 1817 bei einer dieser Arten beobachteten[2]) rothen Pigmentfleck, der als Auge gedeutet und woraus auf das Vorhandensein von Nerven geschlossen wurde[3]). Ferner hatte *Ehrenberg* bei Kolpoda cucullus fadenförmige, netzartig verstrickte Fasern, welche aus sehr kleinen an einander gereihten Körnchen bestanden, in Absätzen aus der Analöffnung auswerfen sehen; er deutete diese Fasern als Eierstock, die Körnchen als Eier und liess den Eierstock periodisch ausgeschieden werden[4]). Ebenso wurde das plötzliche Zerfliessen der Magenthiere in einen feinkörnigen Schleim für einen Geburtsact von Eiern erklärt, wofür dieser Vorgang auch schon von den ältern Forschern, z. B. von *Gleichen*, gehalten worden war[5]).

Dies waren die Anschauungen, welche *Ehrenberg* in seiner ersten Abhandlung über die Organisation der Infusorien im engern Sinne entwickelte. Wie Vieles an denselben hypothetisch ist und einer genauern Begründung bedurft hätte, ist zum Theil angedeutet worden, zum Theil leuchtet es nach dem Mitgetheilten von selbst ein. An die Darstellung der Organisation der Räder- und Magenthiere schloss *Ehrenberg* seinen ersten Entwurf zu einer neuen

1) A. a. O. S. 35.

2) *Nitzsch* Beitrag zur Infusorienkunde oder Naturbeschreibung der Cercarien und Bacillarien. Halle 1817. S. 10.

3) A. a. O. S. 33.

4) A. a. O. S. 24. 26. 77 und Taf. III. 1. und 14. a.

5) Auserlesene mikroscopische Entdeckungen S. 101 und Taf. XLIX. Fig. 19.

systematischen Eintheilung der gesammten Infusionsthiere, der bereits die Hauptgruppen so hinstellt, wie sie in dem endgültig angenommenen System erscheinen, und in dem sich die bis dahin gebräuchlichen, viel zu weit und unbestimmt gefassten Gattungen durch eine grosse Anzahl kleinerer, meist scharf und natürlich begränzter ersetzt finden. Da die neue Eintheilung in *Ehrenberg's* erster Abhandlung weniger ausgeführt und nicht so übersichtlich dargestellt ist, als in der zweiten, so wollen wir sie erst nach dieser in Betracht ziehen.

Die zweite Abhandlung bringt über den inneren Bau der Räder- und Magenthiere keine wesentlich neuen Aufschlüsse, sie ist aber sehr reich an interessanten Detailangaben über die verschiedenen Formen der Schlundkiefer, des Darmkanals und der mit dem Darmkanal in Verbindung stehenden Drüsen bei den Räderthieren[1]). Sie stellt ferner für die äussern Körperabschnitte oder Körperregionen und für die verschiedenen Arten der Körperbedeckung und der von derselben ausgehenden Fortsätze, welche bei Räder- und Magenthieren zu unterscheiden sind, eine bestimmte Nomenclatur fest[2]), wobei wieder mancherlei interessante Einzelheiten zur Sprache kommen, auf die ich, so weit sie die eigentlichen Infusionsthiere betreffen, in den speciellen Abschnitten meiner Arbeit zurückkommen werde. Die frühern Angaben über den Ernährungsapparat der Magenthiere werden mit noch grösserer Bestimmtheit und Zuversicht wiederholt, ohne dass neue, überzeugendere Thatsachen beigebracht würden[3]). An die Stelle der Idee, welche sich *Ehrenberg* Anfangs von dem polygastrischen Ernährungsapparat der Anentera gebildet hatte, tritt nun die Abbildung einer ideal vergrösserten Monade mit weitem, ringsum bewimpertem Munde, von dem zahlreiche gestielte Magenblasen in das Innere des Leibes hinabhängen. Ebenso bestimmt werden die Darmformen, welche sich bei den Enterodelen finden sollen, abgebildet und letztere hiernach in drei Gruppen gesondert, in die Cyclocoela, Orthocoela und Campylocoela. Bei den Cyclocölen fällt Mund und After zusammen, und der Darmkanal beschreibt einen Kreis; sie entsprechen genau der früher aufgestellten Abtheilung Anopisthia. Bei den Orthocölen ist der Darmkanal ein grader Schlauch in der Längsaxe des Körpers, bei den Campylocölen verläuft er ausserhalb der Längsaxe, jedoch in der Längsrichtung des Thieres gekrümmt oder gewunden. Die Enantiotreta sollen überwiegend graddarmig, die Allotreta und Katotreta meist krummdarmig sein.

Zu den wenigen, bisher auf die Gattung Euglena beschränkten Fällen von dem Vorkommen eines augenähnlichen, rothen Pigmentfleckes bei den Magenthieren fügte *Ehrenberg* ferner eine Anzahl neuer hinzu, die zur Aufstellung der Gattungen Amblyophis, Ophryoglena, Eudorina, Microglena und Lagenula Veranlassung gaben; auch wurden jetzt zwei winzige schwarze Pünctchen, die schon früher bei einer ältern Gattung Distigma in der Nähe des vordern Körperendes unterschieden worden waren, ebenfalls für Augen erklärt[4]). Für die Augennatur dieser Pigmentflecke konnte jedoch kein anderer Grund geltend gemacht werden, als dass sich bei den Räderthieren sehr allgemein in der Nackengegend ähnliche, nur weit schärfer umschriebene rothe Pigmentflecke finden, die in einem nachweisbaren Zusammenhang mit dem Gehirnganglion stehen und offenbar als Sehorgane fungiren.

Ausserdem wurden noch einige Versuche über die Vermehrung von Räder- und Magenthieren mitgetheilt, die einzeln in enge, mit reinem Brunnenwasser gefüllte, eine vollkommene Uebersicht mit der Loupe gestattende Glasröhren gebracht worden waren. In einer derselben hatte ein Individuum von Paramaecium aurelia nach 24 Stunden durch Quertheilung 8 Individuen geliefert, und in einer andern waren in derselben Zeit aus 3 Individuen 12 hervorgegangen. *Ehrenberg* schliesst hieraus, dass ein einziges Magenthier durch Theilung schon am siebenten Tage eine Million Individuen liefern könne, und dass man mithin zur Erklärung zahlloser Mengen von Infusorien in höchst kurzer Zeit keiner Generatio primitiva mehr bedürfe[5]).

Ihr vorzüglichstes Interesse erhielt die zweite Abhandlung *Ehrenberg's* aber dadurch, dass er in derselben

---

1) Abhandlungen der Berliner Academie vom Jahre 1831 S. 44—54.
2) S. 19—40.
3) S. 40—44. und Taf. III Fig. 1—4.
4) S. 12—19 und Taf. I—II.
5) S. 9—12.

schliesslich sein System vollständig entwickelte und alle von ihm selbst beobachteten Räder- und Magenthierarten characterisirte. Alles was sich auf die Räderthiere bezieht, muss hier unberücksichtigt bleiben, da die vorliegende Schrift nur die eigentlichen Infusionsthiere zum Gegenstande hat, diese aber allein in der *Ehrenberg*'schen Klasse der Magenthiere enthalten sind. Der sehr ausführliche Character, welcher den Magenthieren beigelegt wird[1]), beruht wesentlich auf der innern Organisation derselben, die nun positiv so angegeben wurde, wie sie sich *Ehrenberg* vorstellte. Besonders auffallend ist hierbei noch die Aufführung eines über die ganze Körperoberfläche verbreiteten, zarten Gefässsystemes, von dem früher gar nicht die Rede war, welches daher ohne alle nähere Begründung dasteht. Ohne Zweifel wurden die parallelen, dicht neben einander stehenden eingedrückten Längslinien, welche sich an der äussern Oberfläche fast aller dicht mit Wimpern besetzten Infusionsthiere finden, für Gefässe gehalten, was gewiss nicht geschehen wäre, wenn nicht unausgesetzt die Räderthiere als untrügliches Vorbild der Magenthiere festgehalten worden wären. Dies geht auch sonst aus der ganzen Fassung des Characters der Magenthiere hervor, der also lautet:

»Skelet-, wirbel- und fusslose, zuweilen geschwänzte, nackte oder gepanzerte, sehr kleine, dem blossen Auge wenig sichtbare, aber zahllos durch alle Gewässer verbreitete Thiere, welche schwimmen und meistens mit Wimpern Strudel- oder Radbewegungen im Wasser machen. Ein Netz von wasserhellen, sehr feinen, selten deutlichen Linien überzieht die ganze Oberfläche des Körpers und erscheint als ein zartes Gefässsystem ohne Herzerweiterung und Pulsation. Scharfer Tastsinn und oft durch schönrothes Pigment ausgezeichnete Augenspuren deuten, nicht selten vereint, auf ein gesondertes Nervensystem hin. Die meisten, auch die kleinsten, haben einen gewimperten Mund, der entweder ohne Darm unmittelbar zu einer Mehrzahl von Speisebehältern oder Magen führt (wie bei den darmlosen), oder in einen ausgebildeten mit vielen Magentaschen traubenartig versehenen Darm übergeht (wie bei den darmführenden). Der unbewaffnete Schlund ist ohne Auszeichnung. Keine Kiemen. Gebären einer netzförmigen und gekörnten Masse. Männliche Geschlechtsorgane noch unerkannt. Eierlegen oder Lebendiggebären neben dreifacher Selbsttheilung, nämlich Quertheilung, Längstheilung und Bildung sich ablösender, frei werdender Knospen. Grösste Vermehrungsfähigkeit unter allen bekannten organischen Wesen. Keine Verwandlung. (Ob man die inneren zahllosen Körnchen innere Knospen oder Eier nennen dürfe, kann nur spätere Beobachtung entscheiden).«

Das Infusoriensystem *Ehrenberg's* ist nach den Grundsätzen der natürlichen Systematik gebildet, es weicht jedoch in seiner ursprünglichen Anlage dadurch wesentlich von der herkömmlichen Form natürlicher Systeme ab, dass die Familien, welche in demselben unterschieden werden, nicht in eine, sondern in zwei aufsteigende Reihen geordnet sind, die als Ordnungen bezeichnet werden und deren Glieder einander parallel sein sollen, in der Weise, dass sich zu einem Gliede der einen Reihe ein oder zwei analoge Glieder in der andern finden. Die erste Ordnung umfasst alle nackten Formen (Nuda), d. h. diejenigen, deren Körper ohne besondere schützende Hülle, oder, wie *Ehrenberg* sagt, »ohne Körperbedeckung« ist; die zweite enthält die gepanzerten Formen (Loricata), deren Körper mit einer schützenden Hülle versehen ist, mag dies nun die zu einer starren Schale erhärtete äusserste Körperschicht, oder ein den Körper umschliessendes, aber von ihm abstehendes Gehäuse oder ein dem Körper innig anliegender gallertartiger Mantel sein. Die Magenthiere werden zunächst in zwei Kreise gesondert, die Anentera und Enterodela, deren Charactere oben angegeben worden sind; jeder Kreis besteht aus den beiden Ordnungen der Nackten und Gepanzerten. Die Anentera werden dann weiter nach dem Vorhandensein äusserer Organe in drei Abtheilungen gebracht, in die Anhanglosen (Gymnica), deren Körper unbehaart und ohne veränderliche Fortsätze ist, in die Behaarten (Epitricha), deren Körper durch Borsten oder Wimpern behaart ist, und in die Wechselfüssigen (Pseudopodia), deren Körper mit fussähnlichen veränderlichen Fortsätzen versehen ist, die aber nur bei einigen wenigen Formen wirklich beobachtet, bei den übrigen blos vorausgesetzt wurden. Die

1) A. a. O. S. 55.

Enterodelen zerfallen nach der relativen Lage von Mund und After in die schon oben characterisirten Abtheilungen der Anopisthia oder Einmündigen, Enantiotreta oder Gegenmündigen, der Allotreta oder Wechselmündigen, und der Katotreta oder Bauchmündigen. Nun erst folgen die Familien, deren im Ganzen 20 unterschieden werden, die 78 Gattungen mit 291 Arten umfassen. Zur besseren Uebersicht dieser Eintheilung lasse ich hier den Rahmen des Systems bis auf die Familien herab folgen, wobei zu beachten ist, dass die in den beiden Ordnungen einander entsprechenden Familien gegenüberstehen.

Erster Kreis. Anentera.	
Erste Ordnung. Nackte.	**Zweite Ordnung. Gepanzerte.**
Erste Abtheilung. Gymnina.	
1. Fam. Monadina.	1. Fam. Cryptomonadina.
2. Fam. Vibrionia.	2. Fam. Closterina.
3. Fam. Astasiaea.	
Zweite Abtheilung. Epitricha.	
4. Fam. Cyclidina.	3. Fam. Peridinaea.
Dritte Abtheilung. Pseudopodia.	
5. Fam. Amoebaea.	4. Fam. Bacillaria.
	5. Fam. Arcellina.

Zweiter Kreis. Enterodela.	
Erste Abtheilung. Anopisthia.	
6. Fam. Vorticellina.	6. Fam. Ophrydina.
Zweite Abtheilung. Enantiotreta.	
7. Fam. Enchelia.	7. Fam. Colepina.
Dritte Abtheilung. Allotreta.	
8. Fam. Trachelina.	8. Fam. Aspidiscina.
9. Fam. Ophryocercina.	
Vierte Abtheilung. Katotreta.	
10. Fam. Kolpodea.	
11. Fam. Oxytrichina.	9. Fam. Euplota.

Ich bin weit davon entfernt, die ausserordentlichen Verdienste *Ehrenberg's* um die Ausbildung des Infusoriensystems zu unterschätzen, ich kann diese jedoch nicht in den Hauptabtheilungen seiner Klassification erkennen. Dass zum obersten Eintheilungsprincipe Organisationsverhältnisse gewählt wurden, die sich nicht auf eine für Jedermann überzeugende Weise begründen liessen, kann unmöglich gutgeheissen werden. Wollten wir aber auch ganz von dem angenommenen innern Unterschied zwischen Anentera und Enterodela absehen und diese beiden Abtheilungen lediglich nach der An- oder Abwesenheit eines Afters unterscheiden, so hätten doch zu den Anenteris nicht die Gruppen gebracht werden dürfen, deren Mitglieder die Aufnahme fester Nahrungsstoffe beharrlich verweigerten und keine Spur von Mundöffnung erkennen liessen, wie die Vibrionia, Bacillaria und Closterina, vielmehr hätte aus ihnen noch eine dritte Abtheilung, die der Astoma, gebildet werden müssen. Allein auch mit dieser Abänderung würde das System in der Praxis noch immer ausserordentliche Schwierigkeiten dargeboten und häufig zu irrigen Bestimmungen Veranlassung gegeben haben. Wie schwer hält es bei den sehr kleinen Formen, darüber Gewissheit zu erlangen, ob sie mit einem Munde versehen sind oder nicht, ob sie also der Abtheilung der Astoma oder der Anentera angehören. Nicht mindere Schwierigkeiten verursacht in der Abtheilung der Enterodela die Bestimmung des Afters, weil er nicht, wie der Mund, eine vorgebildete, zu jeder Zeit wahrnehmbare Oeffnung ist, sondern sich nur in dem Momente zu erkennen giebt, in welchem Excremente nach aussen entleert werden. Man kann nun aber oft Stunden lang ein Thier verfolgen und ist doch nicht so glücklich, die Ausscheidung von Excrementen zu beobachten; gelingt dies endlich wirklich einmal, so bleibt man oft wieder ungewiss, ob die Excremente genau am Ende des Thieres und nicht etwa dicht vor demselben hervortreten. Auf diesen geringfügigen Umstand kommt es aber an, ob ein enterodeles Infusionsthier in die Abtheilung der Allotreta oder in die der Katotreta oder der Enantiotreta gehört.

Eine andere schwache Seite des Systems liegt in der so consequent durchgeführten Sonderung von nackten und gepanzerten Formen, die nur dadurch möglich wurde, dass unter dem Namen Panzer die heterogensten Gebilde zusammengefasst wurden. Wollte man auch hieran keinen Anstoss nehmen, so wird man doch häufig beim Bestimmen einer Infusorienform in die Lage kommen, nicht zu wissen, ob dieselbe in die Ordnung der nackten oder der gepanzerten Infusorien zu stellen sei; denn zwischen beiden Ordnungen bestehen durchaus keine scharfen

Gränzen, sondern sie gehen ganz allmählig in einander über. Wir werden auf diesen Punct weiter unten zurückkommen; hier genüge es beispielsweise nur auf einen solchen Fall hinzuweisen. Wer mit *Ehrenberg* in Cryptomonas, Cryptoglena, Peridinium und Glenodinium gepanzerte Formen erkennt, der wird sicherlich geneigt sein, Chlorogonium, Phacelomonas, Microglena und Polytoma ebenfalls als gepanzerte zu bestimmen; diese Gattungen stehen aber in *Ehrenberg's* System in der Ordnung der nackten Infusorien.

Gegen die Zweckmässigkeit von *Ehrenberg's* Eintheilungsprincipien spricht endlich auch das Resultat, zu welchem dieselben führen. Es ergeben sich Verbindungen von Gattungen, die nach ihrer gesammten übrigen Organisation völlig von einander verschieden sind, und andererseits werden Gruppen, die in der innigsten Verwandtschaft mit einander stehen, widernatürlich aus einander gerissen. In ersterer Beziehung vergleiche man z. B. nur die Gattungen, welche die Familien der Trachelina, Colpodea und Enchelia zusammensetzen, und man wird mir gewiss beistimmen, wenn ich in diesen Familien unnatürliche Combinationen von Formen erblicke, die oft gar nichts weiter mit einander gemein haben, als die relative Lage von Mund und After. In letzterer Beziehung bieten die Aspidiscina eins der schlagendsten Beispiele dar; sie erscheinen im System mit den von ihnen fundamental verschiedenen Trachelinen und Ophryocercinen verbunden, während sie sich doch ihrem gesammten Baue nach so innig an die Euplota anschliessen, dass sie von diesen kaum als gesonderte Familien getrennt zu werden verdienen. Aus allen diesen Gründen werden wir *Ehrenberg's* System nicht beibehalten können.

Ehrenberg's dritte und vierte Abhandlung, welche eben so innig mit einander zusammenhängen, wie die erste und zweite, erweiterten die Kenntniss der inneren Organisation der Magenthiere auf eine höchst überraschende Weise und brachten dieselbe im Wesentlichen bis zu der Stufe der Ausbildung, von der aus *Ehrenberg* in seinem grossen Infusorienwerke die Naturgeschichte der Magenthiere bearbeitete und über die er bis auf den gegenwärtigen Augenblick nicht weiter hinausgegangen ist. Auch die innere Organisation der Räderthiere erhielt in der dritten Abhandlung noch eine wichtige Bereicherung. *Ehrenberg* entdeckte nämlich bei verschiedenen Gattungen auf beiden Seiten der Leibeshöhle mehrere eigenthümliche, kleine, gestielte, zitternde Organe[1]), welche die Form von Notenzeichen hatten, mit ihren Stielchen den beiden als Hoden betrachteten, strangförmigen Organen aufsassen und mit ihrem erweiterten, zitternden Ende frei in der Leibeshöhle flottirten. Diese Organe wurden für Kiemen erklärt und mit ihnen ein schon früher vielfach beobachtetes, äusseres, röhrenförmiges Organ im Nacken der Räderthiere in Zusammenhang gebracht, welches zuerst für ein Begattungsorgan gehalten worden war, nun aber als Respirationsröhre gedeutet wurde. Durch dieselbe sollte Wasser zur Unterhaltung des Respirationsprozesses in die Körperhöhle ein- und ausgeführt werden. Ausserdem wurden in der dritten Abhandlung zahlreiche neue Räder- und Magenthierformen geschildert, von denen die interessantesten durch Abbildungen erläutert wurden, in denen ein grosser Fortschritt zu erkennen ist. Zu den Magenthieren allein kamen 27 neue Gattungen hinzu; auch mussten in der Abtheilung der Anentera noch zwei neue Familien, die Dinobryina und die Volvocina, errichtet werden[2]). Die Hauptrepräsentanten der letzteren Familie waren zwar längst bekannt, sie hatten aber bis dahin für einfache Thiere gegolten und waren deshalb von *Ehrenberg* in seinen beiden ersten Abhandlungen mit den Peridinäen vereinigt worden; jetzt lieferte er den überraschenden Beweis, dass sie aus vielen Individuen zusammengesetzte Monadenstöcke seien.

Was nun die neuen Aufschlüsse über die innere Organisation der Magenthiere anbetrifft, so beziehen sich dieselben zunächst auf den Ernährungsorganismus. *Ehrenberg* entdeckte nämlich bei 6 verschiedenen Magenthieren, welche zur Aufstellung der drei neuen Gattungen Chilodon (Anfangs Euodon genannt), Nassula und Prorodon Veranlassung gaben, einen sich scharf absetzenden, graden und starren, röhrenförmigen Schlund, der an seiner innern Oberfläche nach Art einer Fischreuse von dicht neben einander stehenden borstenförmigen Zähnen ausgekleidet

1) Abhandlungen der Berliner Academie aus dem Jahre 1833 S. 188—89.

2) S. 279—82.

war, welche sich nach vorn zu kräftiger, härter und schärfer begränzt zeigten und mit diesen Enden gegen einander geneigt und weiter von einander entfernt werden konnten. *Ehrenberg* erblickte hierin eine neue Verwandtschaft zwischen Magen- und Räderthieren und verglich den Schlund jener Gattungen mit dem Schlundkopfe der Räderthiere, und die borstenförmigen Zähne der ersteren mit den beiden Kiefern der letztern; natürlich musste nun das frühere Kennzeichen der Magenthiere: »der unbewaffnete Schlund ohne Auszeichnung« aufgegeben werden[1]).

Bei zwei Arten der Gattung Nassula (N. elegans und N. ornata) wurden ferner meist zahlreiche, schön violett gefärbte, bei Bursaria vernalis mehr vereinzelte und röthliche blasenartige Kugeln im Innern des Körpers beobachtet, die den Thieren das Ansehen gaben, als wären sie mit violetten oder röthlichen Substanzen gefüttert worden. *Ehrenberg* deutete diese farbigen Kugeln als einen eigenthümlichen, von den Thieren erzeugten und die Verdauung befördernden Saft, der sich in den Darm ergiesse, die Excremente färbe und mit ihnen vereint ausgeschieden werde; er sollte dem farblosen Absonderungsproducte der pancreatischen Drüsen der Räderthiere analog sein. Da im vordern Körperende von Nassula elegans, dem Zahncylinder gegenüber, meistentheils ein grösserer, aus dicht neben einander liegenden violetten Kügelchen zusammengesetzter Fleck vorhanden war, so wurde dieser für den Bildungsheerd des violetten Darmsaftes erklärt; ein heller, in der Mittellinie der Rückseite verlaufender perlschnurförmiger Kanal sollte ihn von dort aus nach dem hintern Drittel des Körpers führen und ihn hier in die Magenblasen ergiessen. Diese Annahme stützte sich darauf, dass im hintern Körperende gewöhnlich die grössten violetten Kugeln lagen, und dass hier häufig ein Zusammenfliessen kleinerer beobachtet wurde[2]). Wir werden weiter unten sehen, dass sich diese Erscheinungen auf eine viel einfachere und ungezwungenere Weise erklären lassen.

Das bei weitem wichtigste und am meisten unsere Aufmerksamkeit verdienende Moment in *Ehrenberg's* dritter Abhandlung war aber dies, dass in ihr zum ersten Male wieder innere Organisationsverhältnisse der Magenthiere zur Sprache gebracht und gleich sehr umfassend erörtert wurden, von denen bereits die ältern Mikrographen einige Kenntniss hatten, die aber später gänzlich unbeachtet geblieben waren. Der wackere *Roesel*, der im vorigen Jahrhunderte die besten Abbildungen vorticellenartiger Infusorien lieferte, unterschied schon im Jahre 1755 an allen Individuen seines mispelförmigen Afterpolypen (ich erkenne darin Epistylis flavicans *Ehbg.*) im Innern des Körpers einen hellen, geschlängelten, strangförmigen Körper und eine kleine, helle Blase, und erklärte sie für wesentliche Organe dieses Thieres[3]) Ferner beobachtete er im Innern aller Individuen seines berbersbeerförmigen Afterpolypen (Opercularia berberina *Stein*) ein scharf begränztes helles ovales Organ[4]).

Spallanzani entdeckte sodann 1776 bei Paramaecium aurelia zwei sternförmige contractile Organe, von denen er vermuthet, dass sie zur Respiration bestimmt seien[5]). »Die beiden Sterne,« sagt er, »liegen fast in den Brennpuncten dieser elliptischen Thiere und haben in ihrer Mitte eine sehr kleine Kugel. Sie sind stets in Bewegung, mögen die Thiere stillstehen oder sich bewegen, und ihre Bewegung ist eine regelmässig alternirende. Alle 3—4 Secunden schwellen die beiden kleinen centralen Kugeln zu 3—4 mal grösseren Schläuchen an, dann nimmt ihr Umfang wieder ab; Zu- und Abnahme des Umfangs erfolgt sehr langsam. Derselbe Rhythmus ist an den Strahlen zu beobachten, nur mit dem Unterschiede, dass, wenn die kleinen Kugeln anschwellen (s'enflent), die Ausdehnung der Strahlen abnimmt (les rayons se désenflent), und dass, wenn diese anschwellen, der Umfang der kleinen Kugeln abnimmt.« Etwa in der Mitte zwischen den beiden sternförmigen Organen unterschied *Spallanzani* noch ein sehr kleines, länglich elliptisches Gebilde (Fig. XVIII. R.), an welchem unaufhörlich eine continuirliche Bewegung zu beobachten war. Es war dies der Mund des Thieres, der jedoch noch nicht als solcher erkannt wurde.

1) S. 168—72 und Taf. I und II

2) S. 179—82.

3) *Roesel v. Rosenhof* Monatlich herausgegebene Insectenbelustigungen Band III S. 615 und Taf. C. Fig. 5. 6. o. p.

4) Ebendaselbst S. 614 und Taf. XCIX. Fig. 3—9.

5) *Spallanzani* Opuscules de physique animale et végétale. Traduits par Senebier. Genève 1777. Tom. I. p. 248 und Pl. II. Fig. XVIII. A. A.

Unabhängig von *Spallanzani* beobachtete auch *Gleichen* 1778 die contractilen Blasen von Paramaecium aurelia, doch unterschied er nur die vordere und übersah auch die strahlenförmigen Fortsätze derselben. Zuerst war ihm nur an der einen Seite des Thieres »eine Erhöhung wie ein Bläschen aufgefallen, das seine Stelle nicht veränderte.« Als sich aber das Thier beim Verdunsten des Wassers abplattete, sah er zu seiner Ueberraschung, dass das Bläschen »mehr als zehnmal nach einander bald hineingezogen, bald wieder heraus und in die Höhe getrieben wurde,« und er warf deshalb die Frage auf, ob nicht das Bläschen das Herz des Thieres sein möge[1]). — Endlich hat auch *O. F. Müller* bei mehreren ächten Infusionsthieren innere drüsenähnliche Organe (z. B. bei seiner Kolpoda meleagris und Vorticella polymorpha) und einzelne constante wasserhelle Blasen (z. B. bei seiner Enchelys retrograda und pupula, Trichoda aurantia, ignita und vermicularis) angegeben; am schärfsten sind beide Gebilde bei seinem Paramaecium marginatum, worin ich Prorodon niveus *Ehbg.* erkenne, hervorgehoben. Die grosse wasserhelle Blase liegt hier am hintern Ende und vor ihr in der Axe des Körpers ein gewundener weisser Strang, den *Müller* als »luor intestini spiralis« bezeichnet[2]).

Ehrenberg's Aufmerksamkeit wurde erst spät auf diese beiden Organe hingelenkt, nachdem er bei dem von ihm schon unzählige Male beobachteten Paramaecium aurelia eines Tages die beiden sternförmigen contractilen Blasen *Spallanzani's* zufällig wieder aufgefunden hatte. Wurden eine grosse Anzahl von Thieren auf einmal durch ein aufgelegtes Deckgläschen etwas glattgedrückt, so sah er »alsbald von jenen zwei Blasen aus bis 8 strahlenförmig nach allen Körpergegenden hinlaufende Kanäle, welche sich langsam erweiterten, wenn die Blasen sich zusammenzogen und fast verschwanden, und die sich langsam verengten und zuletzt verschwanden, wenn die Blasen sich erweiterten; die strahlenförmigen Kanäle waren in ihrer Ausdehnung dicht bei den Blasen zwiebelförmig erweitert.« Sofort untersuchte *Ehrenberg* nun andere Magenthiere auf contractile Blasen, und er traf dieselben noch bei 24 Arten an. Bei den meisten waren sie ohne strahlenförmige Ausläufer und nur in einfacher Anzahl vorhanden. Ausserdem wurde noch bei Chilodon cucullulus, welches allein mit 3 contractilen Blasen versehen war, und bei drei Arten der Gattung Nassula, etwas später auch bei Paramaecium aurelia, ein »rundliches, weniger durchsichtiges Organ« neben den contractilen Blasen beobachtet, offenbar also Analoga der von *Roesel* und *Müller* beobachteten weissen drüsenartigen Organe.

Die letztern Gebilde boten gar keinen Anhaltspunct für ihre Deutung dar, in den contractilen Blasen aber konnte *Ehrenberg* wegen ihrer zu langsamen Bewegung weder ein Herz, noch wegen der zu geringen Entwickelung eines Gefässsystemes, das er jedoch in schwachen Spuren als sehr feine netzförmige Kanäle bei Paramaecium beobachtet haben wollte, ein Respirationsorgan erkennen. So wurde denn wieder zu dem bedenklichen Auskunftsmittel gegriffen, die Räderthiere über die fraglichen Organe der Magenthiere Aufschluss geben zu lassen. Es lag natürlich sehr nahe, die contractile Blase der Magenthiere dem als Samenblase gedeuteten contractilen Organe der Räderthiere gleich zu setzen. Da mit dem letzteren noch drüsenartige Organe, die sogenannten Hoden oder Samendrüsen in Verbindung standen, so mussten auch bei den Magenthieren analoge Gebilde vorhanden sein. Die einzigen Organe, welche hier noch der Deutung harrten, waren die bei Chilodon, Nassula und Paramaecium beobachteten opakern, rundlichen Organe; sie wurden daher von *Ehrenberg* für Samen bereitende Drüsen, und die contractilen Blasen für Samenblasen erklärt. Auf diese Weise hatten die Magenthiere nun auch ein männliches Geschlechtssystem erhalten, und sie galten fortan als Zwitterthiere[3]).

Der neuen Lehre von dem doppelten Geschlechte der Magenthiere eine breitere Basis zu geben, war die Hauptaufgabe von *Ehrenberg's* vierter Abhandlung, die ausserdem noch 15 neue Gattungen von Magenthieren aufführte[4]) und einige Zusätze zum Gefässsystem der Räderthiere brachte, darunter die Berichtigung, dass das angeb-

1) *v. Gleichen* Abhandlung von den Saamen- und Infusionsthierchen S. 152 und Taf. XXIX. Fig. 1. 2. a.

2) *Müller* Animalcula infusoria p. 92 und Taf. XII. Fig. 28. 29. b. c.

3) S. 172—79.

4) Abhandlungen der Berliner Academie aus dem Jahre 1835 S. 171—75.

liche Rückengefäss sich neuerlich als ein Längsmuskel herausgestellt habe[1]). In Betreff des weiblichen Geschlechtsorganismus der Magenthiere wird angegeben, dass derselbe aus kugel- oder eiförmigen, periodisch den ganzen Körper des Thieres erfüllenden, zu anderen Zeiten aber fehlenden, in netzförmig anastomosirenden Röhren liegenden Körnern bestehe, die häufig lebhaft grün, auch gelb, blau, roth und braun gefärbt seien. Namentlich bei Thieren mit grünen Eiern, wie z. B. bei Stentor polymorphus, könne man sich leicht von der periodischen Ausscheidung der Eier überzeugen, da ihr Körper bald lebhaft grün gefärbt, bald ganz wasserhell und farblos erscheine. Beobachte man sie auf einer Glasplatte mit wenig Wasser, so zerreisse zuletzt der Körper an einer Stelle und es würde dann ein Theil der grünen Eier künstlich geboren, das Thier aber lebe weiter fort, wenn man nur neues Wasser hinzu setze. Der natürliche Geburtsact der Eier durch die After- und Geschlechtsöffnung sei schwer zu beobachten, aber bei Colpoda cucullus wirklich gesehen. Bei einigen Formen, namentlich bei Monas vivipara, würden die Eikörnchen schon im Innern des Mutterthieres lebendig, aber der wirkliche Act des Auskriechens der Jungen aus solchen Eikörnchen oder leere zurückgelassene Eischalen hätten sich noch bei keinem Magenthiere beobachten lassen[2]). Die Einatur der Körner war also doch weder aus ihrer Entwickelung, noch aus ihrer Structur dargethan, auch war durchaus nicht näher nachgewiesen, dass sie wirklich in netzförmig anastomosirenden Röhren enthalten sind. Das periodische Verschwinden von Körnern in einem lebendigen Organismus berechtigte ferner noch nicht zu dem Schlusse, dass sie wirklich aus dem Körper ausgeschieden werden; es ist eben so gut möglich, dass sie nur resorbirt werden. Genug, *Ehrenberg's* Gründe für einen weiblichen Geschlechtsapparat der Magenthiere hatten durchaus keine zwingende Beweiskraft.

Zu Gunsten der männlichen Geschlechtsorgane der Magenthiere konnten auch jetzt keine andern Gründe geltend gemacht werden, als die von der Analogie mit den Räderthieren hergenommenen. Dafür aber lieferte *Ehrenberg* den sehr dankenswerthen Nachweis, dass die sogenannte Samendrüse ein bei den Magenthieren sehr allgemein verbreitetes Organ sei, welches bei den verschiedenen Arten unter verschiedenen Formen auftrete, am häufigsten in der Kugel- und Eiform, nicht selten aber auch in Nieren-, Band- und Perlschnurform. In nicht minder allgemeiner Verbreitung wurden ferner auch die contractilen Blasen nachgewiesen, eine Communication derselben mit den Samendrüsen konnte jedoch nicht beobachtet werden. Trotzdem lässt *Ehrenberg* abführende Gefässe von der Samendrüse nach der contractilen Blase hingehen und letztere nur das erweiterte Ende dieser Samenleiter sein. Ferner nimmt er an, dass die contractile Blase entweder unmittelbar durch eine oder mehrere Oeffnungen, oder mittelbar durch strahlenförmige Ausläufer mit dem bald einfachen, bald mehrfachen, aber ebenfalls noch nicht darstellbar gewesenen Eileiter in Verbindung stehe[3]). Man muss zugeben, dass dies Alles recht wohl so sein konnte, nur fehlte es an jedem Beweise für die gemachten Annahmen. Das Uebelste war, dass nicht einmal bei den Räderthieren in den als Samendrüsen bezeichneten Organen die Entstehung von Spermatozoen hatte beobachtet werden können, und dass sich eben so wenig in ihren contractilen Blasen entwickelte Spermatozoen erkennen liessen.

Die Beobachtung der sogenannten Samendrüsen der Magenthiere bietet bei vielen Arten durchaus keine Schwierigkeiten dar, es muss daher gewiss auffallen, dass ein so genauer Forscher, wie *Ehrenberg*, dieselben so lange übersehen konnte, während er doch bereits in seinen beiden ersten Abhandlungen bei gewissen Formen den Verlauf des Darmkanales mit einer Bestimmtheit darstellte, wie kaum später bei irgend einer andern Form. Sollte dieser Umstand nicht darauf hinweisen, dass vielleicht bei jenen Formen nur strang- und schnurförmige Samendrüsen, welche sich zwischen den verschluckten Nahrungsstoffen hinschlängelten, gesehen und für den Darmkanal, nach welchem *Ehrenberg* so eifrig suchte, gehalten wurden? Ich für meine Person bin überzeugt, dass in den meisten Fällen eine solche Verwechselung stattgefunden hat. Ganz sicher gilt dies von der Gattung Stentor, der *Ehrenberg* in der zweiten Abhandlung S. 43 einen durch viele Anschwellungen rosenkranzförmigen Darmkanal

1) S. 169.
2) S. 155—56.
3) S. 158—67.

zuschreibt, welcher auch auf Taf. III. Fig. 3 für sich abgebildet ist. Genau von derselben Gestalt und Grösse ist die Samendrüse von Stentor polymorphus. Dass diese in den beiden ersten Abhandlungen als Darmkanal aufgefasst wurde, wird noch evidenter dadurch bewiesen, dass *Ehrenberg* in der ersten Abhandlung S. 26 bemerkt: »Bei der Gattung Stentor (Vorticella polymorpha, stentorea) sah schon *Müller* den Verlauf des Darmkanals, erkannte ihn aber nicht,« und dass er in der dritten Abhandlung S. 326 das in *Müller's* Abbildungen dargestellte schnurförmige Organ wieder als Samendrüse citirt.

Ehrenberg hat ferner in der ersten Abhandlung auf Taf. V. Fig. B. b. 5. der Vorticella citrina einen Darmkanal zuertheilt, der genau die Form und Lage zeigt, welche der Samendrüse dieses Thieres zukommen. — Enchelys pupa besitzt meinen Untersuchungen zufolge eine lange, fast ganz grade, strangförmige Samendrüse, welche die Längsaxe des Körpers einnimmt; diese wurde offenbar auch von *Ehrenberg* gesehen und für einen vorn mit dem Mund, hinten mit dem After zusammenhängenden Darmkanal gehalten, der dann weiter durch seitliche Aeste mit den die Nahrungsstoffe umschliessenden Blasenräumen in Verbindung gesetzt wurde. So entstand der polygastrische Ernährungsapparat, der auf Taf. II. Fig. I. 15. abgebildet ist. Auch bei Leucophrys patula giebt *Ehrenberg* mit grosser Bestimmtheit den Verlauf des Darmkanales an (vergl. Taf. II. Fig. II. 1. und 6). Leider ist die in der ersten Abtheilung gelieferte Darstellung dieses Thieres von der später im grossen Infusorienwerk gegebenen so total verschieden, dass es zweifelhaft bleibt, was für ein Thier eigentlich unter dem Namen Leucophrys patula gemeint wurde. Ich vermuthe, dass in beiden Fällen Bursaria truncatella *Müll.* beobachtet wurde, von welchem Thiere *Ehrenberg* auch nur eine ungenaue und fehlerhafte Darstellung geliefert hat; hinsichtlich der Leucophrys patula der ersten Abhandlung ist mir dies fast gewiss. Denn ich habe oft Exemplare von Bursaria truncatella gesehen, welche äusserlich den von *Ehrenberg* abgebildeten Individuen der Leucophrys patula täuschend ähnlich waren. Ihre sehr lange, strangförmige Samendrüse zeigte sich nicht selten eben so weitläuftig spiralförmig gewunden, wie *Ehrenberg* den Verlauf des Darmkanales bei Leucophrys patula darstellt. So dürfte sich denn auch der Darmkanal dieses Thieres auf eine nicht scharf genug beobachtete Samendrüse reduciren.

Das grosse Infusorienwerk von *Ehrenberg* ist ganz und gar auf die Anschauungen von der innern Organisation der Räder- und Magenthiere basirt, welche die im Vorstehenden analysirten vier academischen Abhandlungen zu begründen versuchten; es setzt dieselben als in allen wesentlichen Puncten bewiesen voraus. Schon der prägnante Titel dieses Werkes: »Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen« lässt daran nicht zweifeln. Was *Ehrenberg* damit sagen wollte, geht am deutlichsten aus den Worten hervor, mit denen er den allgemeinen Theil seiner dritten academischen Abhandlung (S. 196) schliesst: »Somit wären denn bei den Infusorien, als den kleinsten Körpern, welche der menschliche Gesichtssinn überhaupt zu erreichen vermag, alle die Systeme der Organisation, welche den Organismus des Menschen begründen, nicht rudimentarisch, sondern theils augenscheinlich, theils mit der grössten Wahrscheinlichkeit eben so in sich vollendet, nur in anderer Form gestaltet, aufgefunden und die thierische Organisation auf eine beim Menschen und dem Räderthiere, ja der polygastrischen Monade gleiche Summe, einen einzigen durchgreifenden Typus gewiesen.« Dieser Ausspruch könnte auch dann noch nicht gerechtfertigt erscheinen, wenn *Ehrenberg's* Auffassung der Infusorienorganisation in jeder Beziehung begründet wäre. Denn wie unendlich complicirter und darum vollkommener sind doch alle einzelnen organischen Systeme selbst noch bei den niedrigsten Wirbelthieren, geschweige denn beim Menschen, im Vergleich zu denen der höchsten Infusionsthiere, die Räderthiere mit inbegriffen! Der Unterschied in der Organisation der Infusionsthiere und des Menschen ist doch wahrlich mehr als ein blos formeller. Das Prädicat »vollkommene Organismen« für die Infusionsthiere würde also nur den Sinn haben können, dass bei ihnen für die Grundäusserungen des thierischen Lebens, für Empfindung, Bewegung, Ernährung und Fortpflanzung, eben so gut bestimmte Organsysteme vorhanden sind, wie beim Menschen.

Den Magenthieren waren durch *Ehrenberg's* bisherige Arbeiten ein polygastrischer Darmkanal, Spuren eines netzförmig verzweigten Blutgefässsystemes, ein complicirter hermaphroditischer Geschlechtsapparat und Augen

vindicirt worden, auch waren bei ihnen von Bewegungsorganen theils sehr verschiedene Arten wirbelnder Fortsätze, theils veränderliche, aus- und einstülpbare Scheinfüsse oder Pseudopodien nachgewiesen. Es fehlte also den Magenthieren immer noch ausserordentlich viel, um sie auch nur ganz entfernt mit den Wirbelthieren vergleichen zu können. Das Gefässsystem wurde überdies im grossen Infusorienwerke (S. ****) wieder zurückgenommen, der Glaube an dasselbe aber keineswegs aufgegeben. »Ein Gefässsystem ist noch bei keiner Form deutlich geworden, das bei Paramaecium aurelia angegebene war eine Irrung durch die Eierketten. Es scheint zu fein für die bisherige Beobachtung.« Dagegen wurden nun den Magenthieren in bestimmterer Weise, als früher, auch Muskeln und Nerven zuertheilt. Schon in der zweiten Abhandlung S. 30 hatte *Ehrenberg* bemerkt, dass bei denjenigen Magenthieren, deren ganzer Körper mit Wimpern bedeckt sei, die Wimpern immer in deutlichen Reihen ständen und dass diese Anordnung der Wimpern auf Längs- und Quermuskeln hinzudeuten scheine, welche die Wimpern reihenweis in Bewegung setzten. Im grossen Infusorienwerke spricht er sich über die Muskeln der Magenthiere (S. ***) also aus: »Man kann aber auch Muskeln sehen. Diese bilden bei Stentor deutlich, wie bei Megalotrocha der Räderthiere, den Boden, worauf die Wimpern stehen, als trübe Längsstreifen oder Spiralen. Im Stiele der Schnell-Vorticellen und im Leibe der Opercularia sind sie noch klarer.« Bei der letztern Gattung hielt *Ehrenberg* den hohlen Stiel des Wirbelorgans für einen Längsmuskel. Dass der dunkle Streif im Stiel der Vorticellen und die trübern Längsstreifen der Stentoren wirkliche Muskeln seien, bleibt gegenüber der grossen Mehrzahl der übrigen Magenthiere, bei welchen sich nichts Aehnliches findet, mindestens sehr zweifelhaft. Auf das Vorhandensein von Nerven wird im Wesentlichen noch immer aus dem Vorkommen von rothen Augenflecken, die im Ganzen bei 48 Arten nachgewiesen wurden, geschlossen (S. **** und 491), nur bei den Gattungen Amblyophis und Euglena wurden angeblich wirkliche »Nervenmark-Ganglien als Unterlage der Augen« beobachtet. Ich habe diese anscheinende Unterlage des rothen Augenflecks bei beiden Gattungen oft untersucht, aber nur die Ueberzeugung gewinnen können, dass sie nicht von einem soliden Knoten, sondern von einem sehr langsam veränderlichen, wasserhellen Blasenraum gebildet wird, der offenbar in die Kategorie der contractilen Blasen gehört.

Für die Klasse der Magenthiere wird (S. *) folgender, sehr vereinfachter Character aufgestellt: »Magenthiere sind rückenmarklose und pulslose Thiere mit in zahlreiche blasenartige Magen zertheiltem Speisekanale, mit (wegen Knospenbildung oder Selbsttheilung) unabgeschlossener Körperform, mit doppeltem vereinten Geschlecht, bewegt durch (oft wirbelnde) Scheinfüsse und ohne wahre Gelenkfüsse.« Der Character der Räderthierklasse wird dagegen auf S. 384 also bestimmt: »Räderthiere sind rückenmarklose und pulslose Thiere mit einfach schlauchförmigem Ernährungskanal, den Insecten und Rückenmarksthieren gleich abgeschlossener Form, mit doppeltem vereinten Geschlecht und Räderorganen, ohne wahre Gelenkfüsse und meist mit einem einzelnen Scheinfusse.« Wären diese Charactere der getreue Ausdruck unmittelbarer Beobachtung, ständen sie unantastbar fest, so würde Niemand die innige Verwandtschaft zwischen Magen- und Räderthieren zu läugnen wagen, und der Vereinigung beider Thierklassen zu einer höheren Einheit unter dem Namen der Infusionsthiere könnte kein Bedenken entgegenstehen. Nehmen wir aber in den Character der Magenthiere nur die sehr allgemein und direct beobachteten Organisationsverhältnisse mit Ausschluss jeder nicht vollkommen sicher zu begründenden Deutung auf, so erhalten wir zwar einen Character, der eben so scharf ist, wie der von *Ehrenberg* aufgestellte, es verschwindet dann aber jede Aehnlichkeit mit den Räderthieren. Dieser Character würde etwa so lauten: Die Magenthiere sind nerven-, muskel- und gefässlose Thiere, deren stets ungegliederte Locomotionsorgane in Wimpern oder Pseudopodien bestehen, welche ferner die Nahrungsstoffe in innere Blasenräume der Körpersubstanz aufnehmen, mit einem eigenthümlichen, innern drüsenartigen Organe und einer oder mehreren contractilen Blasen versehen sind und sich am gewöhnlichsten durch freiwillige Theilung, seltener durch Knospenbildung fortpflanzen[1]).

1) Warum Thiere, welche sich durch Theilung oder Knospenbildung vermehren, eine unabgeschlossene Körperform besitzen sollen, vermag ich nicht einzusehen.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass dieser Character immer nur für einen Theil der Magenthiere Gültigkeit hätte, keineswegs aber für alle jene Organismen, die von *Ehrenberg* unter diesem Namen aufgeführt werden. Die Magenthiere umfassen in dem grossen Infusorienwerke 553 Arten in 123 Gattungen und 22 Familien. Die Eintheilung beruht ganz auf denselben Principien, wie in den beiden ersten Abhandlungen, in der Form weicht sie aber darin ab, dass nicht mehr die nackten und gepanzerten Magenthiere als zwei selbstständige Ordnungen mit parallelen Familien einander gegenübergestellt werden, sondern sämmtliche Familien sind in eine einzige aufsteigende Reihe geordnet, in der die einander entsprechenden Familien von nackten und gepanzerten Formen unmittelbar auf einander folgen. Die nackten Formen werden jetzt »panzerlose« genannt. Ich lasse das Schema dieser Eintheilung, auf die ich in den speciellen Abschnitten meiner Arbeit immer wieder werde zurückgehen müssen, hier folgen und füge zu jeder Familie auch die sämmtlichen Gattungen hinzu, die *Ehrenberg* innerhalb derselben unterschied. Nur die zahlreichen Gattungen der Bacillarienfamilie habe ich unberücksichtigt gelassen, da sie meiner Ansicht nach nur pflanzliche Organismen sind.

I. Anentera.

A. Anhanglose (Fusslose). Gymnica

1) Körperform beständig

a) vollkommene Selbsttheilung

α) panzerlose — 1. Fam. Monadina.
(Monas. Uvella. Polytoma. Microglena. Phacelomonas. Glenomorum. Doxococcus. Chilomonas. Bodo.)

β) gepanzerte — 2. Fam. Cryptomonadina.
(Cryptomonas. Ophidomonas. Prorocentrum. Lagenella. Cryptoglena. Trachelomonas.)

b) unvollkommene Selbsttheilung (Monadenstockbildung)

α) allseitige Selbsttheilung mit Panzer (Kugelbildung) — 3. Fam. Volvocina.
(Gyges. Pandorina. Gonium. Syncrypta. Synura. Uroglena. Eudorina. Chlamidomonas. Sphaerosira. Volvox.)

β) einseitige Selbsttheilung (Fadenbildung.)

aa) panzerlose — 4. Fam. Vibrionia.
(Bacterium. Vibrio. Spirochaeta. Spirillum. Spirodiscus.)

bb) gepanzerte — 5. Fam. Closterina.
(Closterium.)

2) Körperform wechselnd

a) panzerlose — 6. Fam. Astasiaea.
(Astasia. Amblyophis. Euglena. Chlorogonium. Colacium. Distigma.)

b) gepanzerte — 7. Fam. Dinobryina.
(Epipyxis. Dinobryon.)

B. Wechselfüssige. Pseudopoda

1) panzerlose — 8. Fam. Amoebaea.
(Amoeba.)

2) gepanzerte

a) vieltheiliger Fuss aus einzelner Oeffnung — 9. Fam. Arcellina. (Difflugia. Arcella. Cyphidium.)

b) einfacher Fuss aus einzelner oder jeder einzelnen Oeffnung — 10. Fam. Bacillaria. (Hierher die Gruppen Desmidiacea, Naviculacea, Echinellea, Lacernata und anhangsweise die Gattung Acineta.)

C. Behaarte. Epitricha

1) panzerlose — 11. Fam. Cyclidina. (Cyclidium. Pantotrichum. Chaetomonas.)

2) gepanzerte — 12. Fam. Peridinaea. (Chaetotyphla. Chaetoglena. Peridinium. Glenodinium.)

II. Enterodela.

A. Einmündige. Anopisthia

1) panzerlose — 13. Fam. Vorticellina. (Stentor. Trichodina. Urocentrum. Vorticella. Carchesium. Epistylis. Opercularia. Zoothamnium.)

2) gepanzerte — 14. Fam. Ophrydina. (Ophrydium. Tintinnus. Vaginicola. Cothurnia.)

B. Gegenmündige. Enantiotreta

1) panzerlose — 15. Fam. Enchelia. (Enchelys. Disoma. Actinophrys. Trichodiscus. Podophrya. Trichoda. Lacrymaria, Leucophrys. Holophrya. Prorodon.)

2) gepanzerte — 16. Fam. Colepina. (Coleps.)

C. Wechselmündige. Allotreta

1) panzerlose

a) mit von einem Rüssel überragtem Munde ohne Schwanz — 17. Fam. Trachelina. (Trachelius. Loxodes. Bursaria. Spirostomum. Phialina. Glaucoma. Chilodon. Nassula.)

b) mit vorderem Munde und schwanzartigem Bauchende — 18. Fam. Ophryocercina. (Trachelocerca.)

2) gepanzerte — 19. Fam. Aspidiscina. (Aspidisca.)

D. Bauchmündige. Catotreta

1) panzerlose

a) nur mit Wimpern bewegt — 20. Fam. Colpodea. (Colpoda. Paramaecium. Amphileptus. Uroleptus. Ophryoglena.)

b) mit mehrfachen Bewegungsorganen — 21. Fam. Oxytrichina. (Oxytricha. Ceratidium. Kerona. Urostyla. Stylonychia.)

2) gepanzerte — 22. Fam. Euplota. (Discocephalus. Himantophorus. Chlamydodon. Euplotes.)

Ich habe bereits oben (S. 12) die Gründe entwickelt, welche sich der Annahme von *Ehrenberg's* Eintheilungsprincipien entgegenstellen; hier will ich nur noch im Allgemeinen bemerken, dass ich auch in der Mehrzahl seiner Familien keine natürlichen Gruppen zu erkennen vermag. Sie werden theils wesentlich anders begränzt, theils gänzlich aufgelöst werden müssen. Aus der Gattung Acineta und einer erst während des Druckes des grossen Infusorienwerkes entdeckten neuen Gattung, Dendrosoma, bildete *Ehrenberg* nachträglich S. 316 eine eigene, zwischen Bacillarien und Vorticellinen einzureihende Familie, die Acinetina, zu der er auch die Gattungen Podophrya und Trichodiscus aus der Familie der Enchelien zu stellen geneigt ist. Die Zahl der Magenthierfamilien im grossen Infusorienwerk beträgt demnach 23, nicht 22, wie gewöhnlich angegeben wird.

Nach dem Abschluss des grossen Infusorienwerkes war *Ehrenberg's* Thätigkeit fast ausschliesslich auf die Erforschung der fossilen, so wie der im atmosphärischen Staube, in besonderen Staubmeteoren, in Fluss- und Meeresabsätzen und in der Dammerde enthaltenen mikroscopischen Organismen und organischen Beimengungen gerichtet, worüber die Monatsberichte und Denkschriften der Berliner Academie bis auf die neueste Zeit zahlreiche Abhandlungen enthalten. Früchte dieser sehr umfangreichen und mühseligen Forschungen waren die Schrift: »Passatstaub und Blutregen, ein grosses organisches unsichtbares Wirken und Leben. Mit 6 Kpftafl. Leipzig 1849« und ein zweites grosses Prachtwerk: »Mikrogeologie; das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbstständigen Lebens auf der Erde. Mit 41 Kupfertafeln. Leipzig 1854.« Für uns haben jedoch nur diejenigen neuern Arbeiten *Ehrenberg's*, welche sich auf die lebenden Infusionsthiere, nach Ausschluss der Bacillarien und anderer fremdartigen Formen beziehen, Interesse, und deren Zahl ist sehr gering.

Im Jahre 1839 entdeckte *Ehrenberg* in der Nordsee bei Kuxhaven eine neue Gattung, Dinophysis, die anfangs zur Familie der Ophrydinen, später zu der der Peridinäen gestellt wurde[1]). Im J. 1840 wurden einige 30 wahre Magenthiere, die grösstentheils in der Nord- und Ostsee entdeckt wurden und sämmtlich bekannten Gattungen angehören, mit zahlreichen neuen Bacillarienformen und einigen neuen Räderthieren characterisirt[2]). Im folgenden Jahre legte *Ehrenberg* der Academie zur Bestätigung aller seiner Anschauungen über die Infusorienorganisation die als sehr genau gerühmten Abbildungen der von Dr. *Werneck* bei Salzburg beobachteten Infusionsthiere vor, bei welcher Gelegenheit fünf neue, von *Werneck* unterschiedene Magenthiergattungen (Calia, Eretes, Ancyrium, Stephanoma und Dicella) characterisirt wurden[3]). Im J. 1848 wurde eine neue Familie, Hydromorina, aufgestellt, welche sich einerseits an die Monadinen, andrerseits an die Volvocinen anschliesst. Mit den letzteren hat sie anfangs die unvollkommene Selbsttheilung gemein, zuletzt aber zerfällt der Monadenstock in einzelne monadenähnliche Individuen. Die neue Familie wird von der früher zu den Monadinen gestellten Gattung Polytoma und der neuen, in Berliner Feuerkübeln entdeckten Gattung Spondylomorum gebildet. Die Magenthiere umfassen demnach nun 24 Familien. Für die ausscheidende Gattung Polytoma erhielt die Familie der Monadinen eine neue, in der Gesellschaft von Spondylomorum aufgefundene Gattung Chloraster[4]). Auch die Familie der Volvocinen wurde noch durch die neue Gattung Trochogonium bereichert[5]).

1) Monatsberichte der Berliner Academie von 1839 S. 157, und Abhandlungen der Berliner Academie aus dem Jahre 1839 S. 124. Ich beobachtete die Gattung Dinophysis bei Wismar in der Ostsee und fand, dass sie meiner Gattung Spirochona am nächsten verwandt ist.

2) Monatsberichte von 1840 S. 198—219.

3) Monatsberichte von 1841 S. 102—10 und S. 373—77. Die Gattungscharactere finden sich S. 377.

4) Monatsberichte von 1848 S. 233—37.

5) Haude- und Spener'sche Zeitung vom 28. April 1846 (vergl. auch die Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Band IV. S. 87.

Von Interesse sind ferner *Ehrenberg's* Mittheilungen über die durch Luftströmungen aus den Gewässern gehobenen, und auf den verschiedensten Gegenständen, auf Dächern, Mauern, Felsen, Bäumen und namentlich in Baummoosen mit Sand und Staub wieder abgesetzten mikroscopischen Organismen, die sehr schnell wieder zu voller Lebensenergie erwachten, wenn die erdigen oder staubigen Massen, worin sie sich fanden, mit Wasser übergossen wurden, welches zuvor abgekocht worden war, um jede Spur von Leben in ihm zu tödten. Unter den in Baummoosen lebendig bleibenden ächten Infusionsthieren fanden sich einige neue Arten: Bursaria arborum, B. triquetra, Cyclidium arborum und Trachelius dendrophilus[1]). — Mit grossem Eifer verfolgte *Ehrenberg* gleichzeitig das seit alter Zeit berühmte und vom Aberglauben in entsetzlicher Weise ausgebeutete blutige Phänomen auf Brod und auf anderen Speisen, als dessen Urheber ein sehr kleines monadenartiges Thier, die Purpurmonade (Monas prodigiosa) erkannt wurde[2]). — Endlich wurden 1853 noch einige neue Infusorienarten, darunter die oben erwähnten, in Baummoosen lebenden, characterisirt und die Familie der Trachelinen um eine neue Gattung, Liosiphon, bereichert[3]).

In vielen der seit 1838 veröffentlichten Abhandlungen *Ehrenberg's* finden sich gelegentliche Bemerkungen eingewebt, aus denen zu ersehen ist, dass an allen in den frühern Arbeiten entwickelten Ansichten über die Infusorienorganisation mit unerschütterlicher Consequenz festgehalten und auch nicht die leiseste Modification derselben gestattet wird. Neue Thatsachen zur bessern Begründung dieser Ansichten werden jedoch nirgends vorgebracht. Die zahlreichen, von den verschiedensten Seiten her erhobenen und auf die zuverlässigsten Thatsachen gegründeten Einwürfe gegen *Ehrenberg's* Lehren finden keine eingehende Würdigung, sondern es wird darauf oft nur mit herben Urtheilen geantwortet und schliesslich immer wieder auf das grosse Infusorienwerk von 1838 zurückverwiesen, als ob darin die gesammten Organisationsverhältnisse der Infusorien für alle Zeiten endgültig festgestellt seien. Dies gilt namentlich von der durch und durch polemischen Abhandlung: »Ueber die neuesten die Formbeständigkeit und den Entwickelungskreis der Formen betreffenden Bewegungen in den organischen Naturwissenschaften«[4]).

Ehrenberg's Lehren fanden bereits seit dem Jahre 1835 in Frankreich an *Felix Dujardin* einen entschiedenen Gegner. Dieser Forscher hatte die sehr wichtige Entdeckung gemacht, dass die kleinen, im Sande der Meeresküsten so verbreiteten, vielkammerigen Kalkschalen, welche von den ältern Zoologen mit den Nautilaceen vereinigt und Polythalamien genannt, von *d'Orbigny* aber unter dem Namen der Foraminiferen als eine besondere Abtheilung der cephalopoden Mollusken betrachtet wurden, keineswegs von einem Cephalopoden herrührten, sondern das Product von viel einfacher organisirten Thieren seien, aus denen eine eigene, den Infusorien am nächsten stehende Thierklasse gebildet werden müsse[5]). Die von *Dujardin* im Mittelmeer lebend beobachteten Polythalamien (Miliolen, Vorticialen, Rotalinen, Truncatulinen, Melonien und Cristellarien) zeigten einen ganz innerlichen, die Kammern der Schale ausfüllenden, sehr weichen und homogenen, feinkörnigen, thierischen Korper, aus so vielen, durch Commissuren mit einander zusammenhängenden Segmenten oder Lappen bestehend, als die Schale Kammern besitzt. Von gesonderten innern, der Ernährung und Fortpflanzung vorstehenden Organen, von Muskeln und Nerven war keine Spur aufzufinden, die gesammte homogene Körpersubstanz erwies sich aber ausserordentlich empfindlich und contractil. Sie besitzt die Fähigkeit, sich in äusserst feine, fadenförmige, als Bewegungsorgane

1) Monatsberichte von 1848 S. 325—45 und S. 370—81 und Monatsberichte von 1849 S. 91—98.

2) Monatsberichte von 1848 S. 349—62. Monatsb. von 1849 S. 101—16 und Monatsb. von 1850 S. 5 und S. 215.

3) Monatsberichte von 1853 S. 183—94.

4) Monatsberichte von 1851 S. 761. Diese Abhandlung erschien auch für sich unter dem Titel: Ueber die Formbeständigkeit und den Entwickelungskreis der organischen Formen. Berlin 1852.

5) Annales des sciences naturelles 1835. II. Série Tome III p. 108—9 und p. 312—14 und Tome IV p. 343—52. Recherches sur les organismes inférieurs.

dienende Fortsätze auszudehnen, welche durch eine Mündung in der vordersten Kammer oder durch zahlreiche Poren in den Wandungen der Schale nach aussen hervortreten, sich nach allen Richtungen hin tastend ausbreiten und vielfach wiederholt dichotomisch verästeln. So lange sich die Fäden verlängern, strömt unaufhörlich körnige Substanzmasse aus dem Körper nach den Spitzen der Fäden, die wieder zurückfliesst, wenn sich die Fäden zu verkürzen anfangen. Stossen benachbarte Fäden mit ihren Aesten auf einander, so können dieselben streckenweis vollständig mit einander verfliessen. Mittelst dieser wurzelähnlichen Fortsätze, die wieder spurlos in die allgemeine Körpersubstanz zurückgezogen werden können, heften sich die Thiere an fremden Gegenständen fest, und indem sie abwechselnd die einen fixiren, die andern weiter vorwärts schieben, bewegen sie sich sehr langsam kriechend weiter.

Gleichzeitig mit den genannten Polythalamien hatte *Dujardin* im Mittelmeer eine Thierform entdeckt (er nannte sie Gromia oviformis), welche rücksichtlich ihrer Körperbeschaffenheit und ihrer wurzelartigen Bewegungsorgane ganz und gar mit den Polythalamien übereinstimmte, allein sie wurde nur von einem einfachen, ovalen, pergamentartigen Gehäuse umschlossen, welches am vordern, halsartig verengerten und grad abgestutzten Ende mit einer weiten Mündung zum Austritt sehr ästiger Pseudopodien versehen war. Da diese einkammerige Form unmöglich von den vielkammerigen getrennt werden konnte, der Name Polythalamie aber auf sie eben so wenig anwendbar war, als die Bezeichnung Foraminifere, so nannte *Dujardin* fortan den Verein dieser Formen nach den so characteristischen Bewegungsorganen Rhizopoden[1]). So innig sich die Gattung Gromia an die Polythalamien anschliesst, in ebenso unverkennbar naher Verwandtschaft steht sie zu den beiden *Ehrenberg*'schen Magenthierfamilien der Amöbäen und Arcellinen. *Dujardin* nahm daher auch keinen Anstand, diese ebenfalls den Rhizopoden zuzugesellen. Ein genaueres Studium verschiedener Amöbaarten[2]), mit welchen aber irriger Weise auch ein gregarinenartiger Parasit des Regenwurms[3]) zusammengeworfen wurde, führte ihn zu der Ueberzeugung, dass der Körper dieser Thiere aus derselben homogenen, structur- und organlosen Substanz bestehe und auf dieselbe Weise Pseudopodien bilde, wie bei den Gromien und Polythalamien, und dass mithin die Amöbäen nichts weiter, als schalenlose Rhizopoden seien.

Nachdem *Dujardin* diesen glücklichen Griff in die Magenthiere hinein gethan hatte, liess er sich leider verleiten, auch den übrigen Magenthieren, ohne sie genügend untersucht zu haben, eine ebenso einfache Organisation zuzuschreiben, wie sie sich ihm für die Rhizopoden ergeben hatte. Er sprach den Magenthieren nicht blos den ihnen von *Ehrenberg* beigelegten polygastrischen Ernährungsapparat, sondern auch allen ohne Ausnahme den Mund und eine Auswurfsöffnung ab[4]). Was man als Mund bezeichnet habe, sei eine blosse Vertiefung, aus der längere Wimpern hervorgestreckt würden[5]); das Auswerfen von Excrementen durch einen After beruhe auf einer Täuschung, die dadurch veranlasst würde, dass die von den Wimpern zu beiden Seiten des Thieres in dem Wasser erregten Strömungen am hintern Ende zusammenträfen, wo sich dann leicht fremde, der Strömung entzogene und durch Schleim vereinigte Körperchen vorfinden könnten, die den Schein von Excrementen hervorbrächten[6]). Das von *Ehrenberg* bei Chilodon, Nassula und Prorodon entdeckte fischreusenförmige Zahngestell stehe nicht mit einem Munde in Verbindung, sondern entspreche den bei Polypen und Quallen in der Körpersubstanz eingebetteten Horngebilden (offenbar meinte *Dujardin* hiermit die Nesselkapseln[7]). Die Bacillarien und Naviculen, welche man häufig im Innern

1) A. a. O. Tome III p. 314.

2) A. a. O. Tome IV p. 352—64.

3) *Dujardin* wollte in demselben den Proteus tenax von *O. F. Müller* (Animal. infus. Taf. II Fig. 13—18) erkennen, letzterer lebt aber frei im Wasser und ist eine wahre Amoeba. Das von *Dujardin* a. a. O. Taf. 10 Fig. A. B. C. als Proteus tenax abgebildete Thier ist Monocystis agilis *Stein* (vergl. meine Abhandlung über die Natur der Gregarineen in *Müller's* Archiv 1848 p. 182—223 und Taf. IX Fig. 1—3).

4) A. a. O. Tome IV p. 364—76.

5) p. 367. Anmerkung.

6) p. 374.

7) p. 373.

der Infusorien treffe, seien zufällig, in Folge ihrer eigenen Bewegung, in die sehr weiche, nachgiebige Körpersubstanz eingedrungen[1]).

Die Aufnahme von Farbstoffen in innere blasenförmige Räume der Magenthiere sucht *Dujardin* aus der eigenthümlichen Beschaffenheit ihrer Körpersubstanz zu erklären. Er nennt dieselbe Sarcode[2]). Sie soll bei allen niederen Thieren sehr verbreitet sein und sich hier zwischen den übrigen Gewebselementen eingeschoben finden, bei den Infusorien aber die wichtigste Rolle spielen. Die Sarcode wird als durchsichtige, glutinöse, im Wasser unlösliche Substanz characterisirt, welche sich in kugelige Massen zusammenziehe, sich an die Secirnadeln hefte und wie Schleim ausziehen lasse. Im Wasser zersetze sie sich allmählig unter Verringerung ihres Volumens, bis zuletzt nur ein geringes körniges Residuum übrig bleibe. Als die auffallendste Eigenschaft der Sarcode wird hervorgehoben, dass sich in ihrer Masse von selbst kleine, von der umgebenden Flüssigkeit erfüllte, rundliche Höhlungen (Vacuolen) bildeten, welche sich allmählig vergrösserten, und die Zersetzung der Kügelchen dieser Substanz beschleunigten, von denen bald nur noch eine Art Gitterwerk und zuletzt ein geringes Residuum zurückbleibe. Wenn man Infusorien mit kreuzweiser Streifung der Oberfläche, welche also eine netzförmig durchbrochene Körperbedeckung hätten, z. B. Paramaecium aurelia, Kolpoda cucullus, mit einem Deckglase fixire oder Ammoniakdünsten aussetze, so trete bei ihrem allmähligen Absterben die Sarcode in Form von Kugeln über die Körperoberfläche hervor, welche sich oft gänzlich abtrennten und bisweilen mit Vacuolen erfüllten. Infusorien mit glatter Oberfläche, wie die Keronen (Stylonychia *Ehbg.*), rundeten sich dagegen bei derselben Behandlung ab und umgäben sich mit einer mehr oder weniger unregelmässigen, weithin sich ausbreitenden Sarcodehülle, in der ebenfalls früher oder später Vacuolen erschienen[3]).

In den Magenblasen *Ehrenberg's* erkennt nun *Dujardin* nichts weiter als blosse mit Wasser erfüllte Vacuolen in der sarcodigen Korpersubstanz, deren scharfe Contouren daher rührten, dass die Sarcode in der unmittelbaren Umgebung der Vacuolen stärker zusammengeschoben sei. Wirkliche, von eigenen Membranen begränzte Blasen könnten sich nicht so bedeutend und fast plötzlich zusammenziehen, ohne dass man die Dicke und Faltungen der Membran und den Kanal, durch welchen ihnen Flüssigkeit zugeführt werden solle, sähe; auch würden sie nicht abwechselnd und auf eine so variabele Weise mit Flüssigkeit erfüllt werden, wenn sie diese von einem verästelten Darmkanal erhielten. Am entschiedensten werde aber die Annahme, dass die Magenblasen von eigenen Wandungen begränzt seien, dadurch widerlegt, dass man benachbarte Magenblasen, die bei der Ausdehnung auf einander stiessen, allmählig vollständig in eine verschmelzen sähe. Die Aufnahme von Farbstoffen in den Infusorienkörper findet nach *Dujardin* lediglich durch die Maschen der Körperbedeckung und die sich unmittelbar unter der Oberfläche bildenden Vacuolen statt; das umgebende Wasser mit den in ihm suspendirten Farbpartikelchen dringe unmittelbar in den so entstehenden leeren Raum, worauf sich die Vacuole zusammenziehe, das Wasser austreibe und die Farbpartikelchen zurückhalte. Je öfter sich die Vacuole abwechselnd ausdehne und zusammenziehe, um so grösser werde der Farbstoffballen. Die contractilen Samenblasen *Ehrenberg's* wirft *Dujardin* mit den Magenblasen zusammen[4]), und auf die Samendrüse geht er gar nicht ein.

Diese abenteuerliche Darstellung der Infusorienorganisation bildete den bereits von *Ehrenberg* vorliegenden klaren und unzweideutigen Beobachtungen gegenüber einen offenbaren Rückschritt in die Zeiten *O. F. Müller's*, und sie musste nothwendig Misstrauen gegen das Beobachtungstalent ihres Urhebers erregen. Dies fühlte *Dujardin* auch selbst, und deshalb trat er schon im folgenden Jahre mit einer Reihe von Beobachtungen über die geisselartigen Bewegungsorgane einiger der einfachsten und kleinsten Infusorienformen hervor[5]), um zu zeigen, dass er mit seinen

1) p. 375.
2) p. 367—68.
3) p. 369—70. Diese Ausscheidung der Sarcode wird speciell an Leucophra nodulata Pl. 11. Fig. I. 1—6 erläutert.
4) p. 372.
5) Annal. des. scienc. natur. II Sér. 1836. Tome V. p. 193—205 und Pl. 9. Recherches sur les organismes inférieurs. No. IV.

Mikroscopen sehr feine Organisationsverhältnisse zu ermitteln im Stande gewesen sei, die *Ehrenberg* in seinen ersten Arbeiten, in denen grade der polygastrische Ernährungsapparat am bestimmtesten angegeben sei, gar nicht oder doch nicht richtig dargestellt habe. Er will daraus folgern, dass es nicht an ihm und seinem Mikroscope liege, wenn er bei den Magenthieren keinen polygastrischen Ernährungsapparat aufzufinden vermöge. Uebrigens räumt *Dujardin* jetzt schon ein, bei Colpoda und Nassula einen Mund und das Verschlucken von Nahrungsstoffen gesehen zu haben. Es werden sodann die geisselartigen Bewegungsorgane von Euglena longicauda und einer andern zu der neuen Gattung Crumenula erhobenen Euglena und von verschiedenen Monaden dargestellt und zwar als sehr lange und überaus feine Fäden, und es wird mit Recht bemerkt, dass *Ehrenberg* diese Organe, wo er sie angab, zu kurz und zu dick darstellte. Auch wird die *Ehrenberg*'sche Bezeichnung derselben als Rüssel getadelt. *Dujardin* macht ferner auf die grosse Verwandtschaft zwischen den geisselartigen Bewegungsorganen und den sehr zarten Pseudopodien seiner neuen Rhizopodengattung Trinema (Difflugia enchelys *Ehbg.*) aufmerksam, so wie auch auf das Vorkommen mehrerer langen geisselähnlichen Fortsätze bei einem bewimperten Infusionsthier, aus dem er die neue Gattung Pleuronema bildet (es war Paramaecium chrysalis *Ehbg.*)

Im Jahre 1837 entdeckte *Dujardin* die zwei ersten monadenartigen Infusorien mit doppelten Geisseln [1], auch beschrieb er eine neue Gromia des süssen Wassers (Gr. fluviatilis), die genau dieselben Charactere zeigt, wie die früher entdeckte Meeresform. Gleichzeitig erläuterte er den Bau einer neuen Difflugia des süssen Wassers (D. globosa) [2]. Die von diesen beiden Formen gegebenen Darstellungen setzten es vollends ausser Zweifel, dass *Ehrenberg's* Amöbäen und Arcellinen den Rhizopoden zuzuzählen seien. *Ehrenberg* hat dies freilich nie zugeben wollen; er erklärte im grossen Infusorienwerk S. 135—36, dass, wenn die Polythalamien wirklich den ihnen von *Dujardin* zugeschriebenen Bau hätten, so würden sie zu den Magenthieren zu bringen und vielleicht in besondern Familien den Amöbäen und Arcellinen anzureihen sein, deren physiologischen Character (d. h. den polygastrischen Ernährungsorganismus) *Dujardin* nicht erkannt habe, weil er offenbar seine Untersuchungen nicht vorurtheilsfrei und mit einem nicht mehr zeitgemässen Mikroscope angestellt habe. Uebrigens findet *Ehrenberg* einen starken Gegengrund gegen *Dujardin's* Ansicht darin, dass die Polythalamien eine Kalkschale besitzen, welche noch bei keinem Infusionsthiere beobachtet sei, wohl aber bei den Bryozoen, welchen *Ehrenberg* die Polythalamien zugesellt wissen will. Da nun aber bei ganz nahe verwandten Bryozoengattungen die Zellen bald kalkig, bald hornig sind, so ist gar nicht einzusehen, warum nicht auch in der Abtheilung der Rhizopoden neben kalkschaligen Gattungen zugleich solche mit hornigen Schalen sollten stehen können.

Im Jahre 1840 war *Ehrenberg* endlich so glücklich, im Meereswasser von Cuxhaven, welches er seit mehreren Monaten in Berlin aufbewahrte, lebende, in voller Thätigkeit begriffene Polythalamien aufzufinden und anhaltend beobachten zu können. Es waren dies zwei neue Formen, die als Geoponus stella borealis und als Nonionina germanica verzeichnet wurden [3]. Wer die schönen Abbildungen, welche *Ehrenberg* von diesen Thieren geliefert hat [4], unbefangen betrachtet, der wird sich überzeugen, dass sie im Wesentlichen den Organismus der Polythalamien eben so darstellen, wie ihn *Dujardin* zuerst erkannt hat, nur treten bei der angewandten viel stärkern Vergrösserung alle Einzelnheiten, namentlich die Schalenstructur viel klarer hervor, auch sind die gefärbten Parthieen der Körpersubstanz und in ihr beobachtete Nahrungsstoffe angegeben. Vergebens wird man sich aber in den Abbildungen von Nonionina nach dem von *Ehrenberg* angenommenen einfachen, in den Körpersegmenten bis zum Umfang derselben angeschwollenen und in der einfachen Commissur zwischen je zwei Segmenten sehr verengerten, also gegliederten Darmkanal umsehen; man wird ferner nicht begreifen, warum die in den einzelnen Segmenten gelegenen gelben Massen Eierstöcke sein sollen, und noch weniger einsehen, weshalb Geoponus, der sich von Nonionina nur durch die mehrfachen Commissuren zwischen den einzelnen Segmenten unterscheidet, einen aus parallel

1) Annal. d. sc. nat. 1837. Tome VIII p. 305—9. — 2) Ebendaselbst p. 310—12. — 3) Monatsberichte der Berliner Academie von 1840. S. 18—23. — 4) Abhandlungen der Berliner Academie vom Jahre 1839. Berlin 1841. S. 81—174. »Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien.« Taf. I und II.

neben einander liegenden Individuen zusammengesetzten Thierstock darstellen soll. Wie unhaltbar *Ehrenberg's* Ansichten von dem inneren Bau der Polythalamien waren, und wie richtig *Dujardin* in der Hauptsache die Rhizopodenorganisation aufgefasst hatte, das lehrten erst 14 Jahre später die an sehr verschiedenen lebenden Rhizopoden des Mittelmeers angestellten höchst sorgfältigen Untersuchungen von *Max Schultze*, die in der schönen Monographie: »Ueber den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen) nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im Allgemeinen. Mit 7 Kupftafln. Leipzig 1854« niedergelegt sind.

Die groben Fehler, welche *Dujardin* in seiner ersten Darstellung der Infusorienorganisation begangen hatte, suchte er im Jahre 1838, nachdem ihm inzwischen *Ehrenberg's* grosses Infusorienwerk bekannt geworden war, in einer weitläufigen Abhandlung[1]) zu verbessern, in der er sich auch mit Schärfe gegen die ihm von *Ehrenberg* gemachten Vorwürfe vertheidigt. Zunächst wird die Grundanschauung festgehalten, dass der Körper der Infusorien (von denen die Räderthiere als viel höhere Thierformen, die Bacillarien und Closterinen als vegetabilische Organismen ausgeschlossen werden) aus einer homogenen, glutinösen Substanz ohne sichtbare Organe, der Sarcode, bestehe, die an der äussern Oberfläche zu einem Panzer oder zu einem netzförmigen Integumente erstarren und sich in Wimpern oder fadenförmige Verlängerungen fortsetzen, im Innern aber verschiedene Arten von Körnern, compacte ovale Massen und mit Wasser oder fremden Stoffen erfüllte Blasenräume enthalten könne. Im Uebrigen wird die Sarcode wie früher geschildert[2]). Sodann wird die grosse Uebereinstimmung in den Bewegungsorganen der Infusorien betont; von den Pseudopodien der Rhizopoden finde ein ganz allmähliger Uebergang durch die geisselartigen Fäden der monadenartigen Infusorien zu den gewöhnlichen Wimpern, Borsten, Griffeln und Krallen der höhern Infusorienformen statt; alle diese Organe seien völlig homogene Fortsätze der Körpersubstanz und autonom, nie durch Muskeln bewegt[3]).

Den meisten bewimperten Infusorien gesteht *Dujardin* jetzt einen wirklichen, bisweilen von stabförmigen Zähnen umgebenen Mund zu, bestreitet denselben aber bei allen nackten Infusorien (Monadinen, Vibrionien, Eugleninen, Amöbäen etc.). Ein eigentlicher After scheint ihm nirgends vorhanden zu sein, sondern die Ausleerung von Excrementen soll nur durch eine zufällige Oeffnung erfolgen, welche sich mehrmals nach einander in derselben Gegend, doch nicht genau an demselben Puncte des Körpers bilden könne[4]). Die Ansicht, dass *Ehrenberg's* Magenblasen nur Vacuolen in der Körpermasse seien, wird aufrecht erhalten und ihre Bildung folgendermaassen erklärt. Der durch das Wimperspiel in den Mund getriebene Flüssigkeitsstrom stosse unaufhörlich gegen die den Grund des Mundes einnehmende, nachgiebige innere Körpersubstanz und höhle diese erst zu einem Sack, dann zu einem immer länger werdenden, blind endigenden Kanal aus. Die nur von der innern nachgiebigen Körpersubstanz gebildeten Wandungen dieses Kanales strebten unaufhörlich, sich wieder mit einander zu vereinigen, sie näherten sich allmählig in der Mitte des Kanals und zuletzt werde der ganze hintere Abschnitt desselben abgeschnürt, der nun die Form einer mit Flüssigkeit und fremden Körpern erfüllten Blase annehme. Die sichtliche Fortbewegung einer solchen blasenartigen Vacuole durch den Körper beweise vollends, dass von einem Zusammenhange derselben mit einem Darmkanale nicht die Rede sein könne[5]). Bei den mundlosen Infusorien mit weichem Körper, z. B. bei den Monaden und auch bei den Amöbäen lässt *Dujardin* feste und flüssige Nahrungsstoffe von der ganzen Oberfläche auf die früher von ihm für alle Infusorien angenommene Weise aufgenommen werden, während die starren mundlosen Formen, wie die Cryptomonadinen und Volvocinen, so wie auch die Euglenen nur gelöste Stoffe durch die Haut aufsaugen sollen[6]).

Schliesslich unterwirft *Dujardin Ehrenberg's* Ansichten von dem doppelten Geschlechte der Infusorien einer eingehenden Kritik[7]) und kommt zu dem Resultate, dass dieselben durch und durch unhaltbar seien. Er habe zwar auch bei einer grossen Anzahl von Infusorien die sogenannten Samendrüsen beobachtet, aber er wisse weder ihnen, noch den verschiedenen von *Ehrenberg* für Eier gehaltenen Körnern eine bestimmte Function beizulegen.

---

1) Mémoire sur l'organisation des Infusoires. Annal. des sc. nat. II. Sér. 1838. Tome X p. 230—315 und Taf. 14 und 15. 2) p. 247—60. — 3) p. 260—67. — 4) p. 267—72. — 5) p. 286—87. — 6) p. 283—84. — 7) p. 289—308.

Sicher sei nur, dass sich die meisten Infusorien durch Theilung, einige auch durch Knospenbildung vermehrten. Die contractilen Blasen hält *Dujardin* für nahe unter der Oberfläche gelegene, mit Wasser erfüllte Vacuolen, welche abwechselnd Wasser aus der Aussenwelt aufnehmen und es dann wieder ausstossen, sie seien demnach wohl nach dem Vorgange von *Spallanzani* als Respirationsorgane zu betrachten[1]). Dass den Infusorien endlich Augen, Nerven und Blutgefässe abgesprochen werden, ist selbstverständlich.

Von dem Standpuncte aus, den die eben analysirte Abhandlung einnimmt, bearbeitete *Dujardin* sein bekanntes, einen Theil der Suites de Buffon bildendes Handbuch der Infusorienkunde: »Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires, comprenant la physiologie et la classification de ces animaux. Ouvrage accompagné de 22 planches. Paris 1841.« Die in demselben auf p. 26—114 gegebene allgemeine Schilderung der Infusorienorganisation ist ein wörtlicher Abdruck der Abhandlung in den Annales des sc. nat. Tome X von p. 247—312. Der specielle Theil fusst überall auf *Ehrenberg* und *O. F. Müller*; er enthält zwar auch viele eigene Beobachtungen, diese bleiben aber an Schärfe und Genauigkeit meist weit hinter denen von *Ehrenberg* zurück. Es werden manche neue Formen geschildert und verschiedene Gattungen naturgemässer begränzt oder neu begründet, nicht selten aber auch bereits klar auseinandergesetzte Formen wieder verwirrt. In positiver Richtung wird weder die Organisation, noch die Entwickelungsgeschichte der Infusionsthiere um einen wesentlichen Schritt vorwärts gebracht.

Während *Dujardin* in seinen ersten Abhandlungen die Rhizopoden als eine besondere Klasse des Thierreiches betrachtet, führt er dieselben in seinem Handbuche nur als eine für sich bestehende Ordnung der Infusionsthiere auf. Zu den letztern rechnet er ausserdem alle *Ehrenberg*'schen Magenthiere mit Ausnahme der Bacillarien und Closterinen, und seltsamer Weise auch noch die zwei von *Ehrenberg* mit den Räderthieren vereinigten Gattungen Chaetonotus und Ichthydium. Diese entfernen sich allerdings, wie neuerlich *M. Schultze* näher nachgewiesen hat[2]), sehr erheblich von den übrigen Räderthieren, aber mit den Infusionsthieren können sie schon wegen des abgeschlossenen Darmkanals und der entwickelten Geschlechtsorgane unmöglich verbunden werden; wahrscheinlich gehören sie zu den Turbellarien. Noch wunderlicher aber ist es, dass *Dujardin* aus jenen beiden Gattungen und der *Ehrenberg*'schen Magenthiergattung Coleps. so wie aus einer ganz unklaren, Planariola genannten Form, die nur ein Fragment von einem höheren Thiere zu sein scheint, eine eigene Hauptabtheilung seines Infusoriensystemes bildet, die er »symmetrische Infusorien« nennt, während er alle übrigen Infusorien als »unsymmetrische« bezeichnet und zu einer zweiten Hauptabtheilung vereinigt. Soll Coleps ein symmetrisches Infusionsthier sein, dann muss man auch alle andern Infusorien, welche den Mund am vordern Ende in der Längsaxe zu liegen haben, z. B. Prorodon, Holophrya, Lacrymaria, Enchelys etc. für symmetrische erklären

Im Uebrigen hat *Dujardin's* System[3]) das Verdienstliche, zuerst die Bewegungsorgane, also äussere, unzweideutige und im Allgemeinen leicht zu beobachtende Körpertheile, die auch die meisten und auffallendsten Verschiedenheiten darbieten, zum Haupteintheilungsprincip der Infusorien erhoben zu haben. Leider kannte *Dujardin* diese Verschiedenheiten im Einzelnen nur zu wenig genau, um eine glückliche Anwendung von seinem Eintheilungsprincipe machen zu können. Er sondert die asymmetrischen Infusorien in fünf Ordnungen, die jedoch keine besonderen Namen erhalten haben. Die Mitglieder der ersten Ordnung, welche nur die Familie der Vibrioniden umfasst, besitzen keine sichtbaren Bewegungsorgane. Die zweite Ordnung begreift die durch ihre veränderlichen Körperfortsätze (Pseudopodien) ausgezeichneten Rhizopoden, mit denen jetzt auch die Acinetinen *Ehrenberg's* vereinigt werden. Sie sind in drei sehr ungleiche Familien: Amibiens, Rhizopodes (Polythalamien und Arcellinen) und Actinophryens (Actinophrys, Trichodiscus, Podophrya, Acineta und Dendrosoma) gesondert. Die dritte Ordnung umfasst alle Infusorien mit geisselartigen Bewegungsorganen; sie besteht aus den sechs Familien: Monadiens, Volvociens, Dinobryens, Thecamonadiens, Euglèniens und Peridiniens. Die Thecamonadiens entsprechen den Cryptomonadinen, die Euglèniens den Astasiäen *Ehrenberg's*, eine Aenderung der Familiennamen war daher unnöthig; die übrigen

1) p. 305. — 2) »Ueber Chaetonotus und Ichthydium und eine neue verwandte Gattung Turbanella« in *Müller's* Archiv 1853. S. 241—54. — 3) A. a. O. p. 126—27.

Familien sind ebenfalls ganz ähnlich begränzt, wie die gleichnamigen Familien *Ehrenberg's*. In *Dujardin's* vierter und fünfter Ordnung endlich sind alle bewimperten Infusorien enthalten, und zwar soll die vierte Ordnung die Formen ohne contractile Körperbedeckung, oder, was für gleichbedeutend gehalten wird, die Formen ohne regelmässig reihige Anordnung der Wimpern begreifen. Sie wird aus den fünf Familien: Enchélyens, Trichodiens, Keroniens, Ploesconiens und Erviliens zusammengesetzt; von diesen entsprechen die Keroniens den Oxytrichinen, die Ploesconiens den Euploten und Aspidiscinen *Ehrenberg's*. Die kleine Familie der Erviliens schliesst sich innig an die Euploten an, ihre bekannteste Form ist bei *Ehrenberg* nur eine Species der Gattung Euplotes. Die Enchélyens dagegen enthalten ganz andere Thiere, als die gleichnamige Familie *Ehrenberg's*, und zwar nur sehr ungenügend beobachtete, grösstentheils sich nahe an Cyclidium glaucoma *Ehbg.* anschliessende Formen. Die Familie der Trichodiens ist hauptsächlich aus einigen *Ehrenberg*'schen Trachelien und Amphileptен (A. anser und margaritifer) und aus Loxodes rostrum *Ehbg.* gebildet.

Die fünfte Ordnung umfasst die bewimperten Infusorien mit lockerer, netzförmiger, contractiler Körperbedeckung, welche stets an der regelmässig reihigen Stellung der Wimpern oder deren Anordnung im Quincunx, so wie an Granulationen und Höckerchen der Oberfläche zu erkennen sein soll. Sie besteht ebenfalls aus fünf Familien: den Leucophryens, Paraméciens, Bursariens, Urceolariens und Vorticelliens. Die Familie der Leucophryens ist auf Infusorien gegründet, die grösstentheils zu der von *Purkinje* und *Valentin*[1]) im Jahre 1835 unterschiedenen Gattung Opalina gehören. Die Familie Paraméciens ist hauptsächlich aus Mitgliedern der *Ehrenberg*'schen Enchelien (Lacrymaria, Holophrya, Prorodon), Trachelinen (Glaucoma, Chilodon, Nassula) und Kolpodeen (Kolpoda, Paramaecium und Amphileptus) zusammengesetzt. Die Bursariens begreifen die meisten Arten der Gattung Bursaria, die Gattungen Ophryoglena und Spirostomum und einige verwandte Formen. Die Familie Urceolariens besteht aus den *Ehrenberg*'schen Gattungen Stentor, Trichodina, Ophrydium und Urocentrum. Die Vorticelliens endlich umfassen die *Ehrenberg*'schen Gattungen Vorticella, Carchesium, Zoothamnium, Epistylis, Opercularia, Vaginicola und Cothurnia. Hierauf folgen schliesslich in einer zweiten Hauptabtheilung, und gewissermaassen eine sechste Ordnung des Systems bildend, die symmetrischen Infusorien mit ihren vier Gattungen Coleps, Planariola, Chaetonotus und Ichthydium. Anhangsweise hat *Dujardin* auch eine gedrängte Uebersicht der Naturgeschichte der Räderthiere geliefert, die er mit dem ganz ungerechtfertigten und unnöthigen Namen der Systoliden bezeichnet.

Ein Hauptverdienst der *Dujardin*'schen Klassification liegt in der scharfen Sonderung der geisseltragenden von den bewimperten Infusionsthieren; auch werden wir in seinen beiden ersten Ordnungen, abgesehen von der Vereinigung sämmtlicher Acinetinen mit den Rhizopoden, durchaus natürliche Gruppen anerkennen müssen. Ob aber diese mit den geisseltragenden und bewimperten Infusorien in derselben Klasse vereinigt werden dürfen, das ist eine Frage, die eine nähere Prüfung verlangt hätte. Die beiden Ordnungen, in welche *Dujardin* die bewimperten Infusorien zerlegte, sind völlig unnatürlich und beruhen auf ganz unzuverlässigen Characteren. Es genügt, darauf hin zu weisen, dass die Enchélyens und Trichodiens der vierten Ordnung eben so gut in regelmässige Reihen geordnete Wimpern besitzen, wie die Mitglieder der fünften Ordnung, denen sie sich auch in ihrem Gesammthabitus anschliessen, und dass der Körper vieler Mitglieder der vierten Ordnung, z. B. von Oxytricha, Urostyla und Trachelius, weit contractiler ist, als der von manchen Mitgliedern der fünften Ordnung, z. B. von Paramaecium und Ophryoglena. Eben so wenig können wir in den zehn Familien, in welche *Dujardin* die bewimperten Infusorien theilt, einen Fortschritt im Vergleich zu *Ehrenberg's* Eintheilung seiner enterodelen Magenthiere erblicken, die fast genau den bewimperten Infusorien entsprechen.

Eben so früh, wie *Dujardin* in Frankreich, und ganz unabhängig von ihm, trat in Deutschland *W. Focke* gegen den polygastrischen Ernährungsorganismus der Infusorien auf und zwar zuerst 1835 auf der Naturforscherversammlung in Bonn[2]), und dann 1842 auf der in Mainz[3]). Dieser Forscher machte die Entdeckung, dass bei

1) *Purkinje* et *Valentin* de phenomeno generali et fundamentali motus vibratorii. Vratislaviae 1835. p. 43. 59. — 2) Isis von 1836. S. 785—87. — 3) Amtlicher Bericht über die 20. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Mainz 1842. p. 227.

Loxodes bursaria *Ehbg.*, welches Thier er richtiger als Paramaecium bursaria bestimmte, und bei einer Vaginicola (ohne Zweifel war es V. crystallina) die angeblichen grünen Eikörnchen *Ehrenberg's* zwischen dem Rande und dem Centrum des Körpers in einer beständig rotirenden Strömung begriffen seien, sie stiegen auf der einen Seite herab und auf der andern wieder hinauf. Die Vaginicola nahm leicht Indigo auf, und nun beschrieben die sich bildenden blauen Kugeln genau dieselbe Bahn, wie die grünen Körner. Die Rotation der Farbstoffkugeln wurde später auch bei Paramaecium bursaria, aurelia und andern Magenthieren beobachtet und *Focke* schloss daraus mit Recht, dass diese Erscheinung mit der Annahme eines polygastrischen Darmkanales unverträglich sei. *Ehrenberg* konnte die Thatsache nicht läugnen und suchte nun seine Lehre durch Berufung auf die grosse Contractilität des sehr weichen gallertartigen Körpers vieler Infusorien zu vertheidigen [1]), die beständige Verschiebungen der innern Theile in ihrer Lage gegen einander bewirke, mithin auch ein Auf- und Abwogen der mit dem Darmkanal zusammenhängenden Magenblasen veranlassen könne. »Es ist ein Irrthum im Urtheil über das Gesehene grade in der Art, wie im Scheeren- und Zangenspiel der Kinder, wo die auf netzartig verbundene Scheerenarme gestellten Bäumchen oder Thiere beim Bewegen der Scheerenarme ihren Ort sehr zu verändern scheinen, ohne irgend aus ihrer wahren und festen Stellung weg zu kommen.« Dieser Vergleich passt jedoch ganz und gar nicht, denn die Farbstoffballen wogen nicht bald aufwärts, bald abwärts und regellos durch einander, sondern jeder bewegte Ballen durchläuft von dem Puncte aus, an dem er sich grade befindet, immer erst den ganzen Umfang des Körpers, bevor er wieder auf denselben Punct zurückkehrt. Auch wird die Rotation der Ballen nicht entfernt durch die Contractilität des Körpers bedingt; denn diese ist grade bei Param. aurelia und bursaria ausserordentlich gering, und eine genaue Beobachtung der Rotation ist ja überhaupt nur bei völlig stillstehenden Thieren möglich.

Derselbe von der Rotation der Nahrungsstoffe bei Param. aurelia gegen die Polygasterie entlehnte Einwurf wurde von *Rymer Jones* 1838 in der Versammlung der britischen Naturforscher in Newcastle, an der *Ehrenberg* Theil nahm, wieder erhoben [2]). Letzterer entgegnete hierauf, dass grade P. aurelia eine für Beobachtungen über den Darmkanal weniger günstige Form sei. Allein sie gehört doch zu den wenigen, bei welchen der ganze Verlauf des Darmkanals mit den an ihm hängenden Magenblasen abgebildet wurde. Schliesslich stellte *Ehrenberg*, von der Gewalt der ihm entgegenstehenden Thatsachen gedrängt, die neue Hypothese auf, dass sich zuweilen der Darmkanal der Infusorien auf Kosten der anhängenden Magensäcke so weit ausdehne, dass er die ganze Körperhöhle ausfülle und dann schienen die verschluckten Stoffe, welche Magensäcken sehr ähnlich sähen, im ganzen Körper zu circuliren. Die verschluckten Stoffe circuliren aber bei P. aurelia und bursaria unaufhörlich in derselben Richtung, was durch die neue Hypothese auch nicht entfernt erklärt wird. *Rymer Jones* bestritt daher auch fernerhin die Polygasterie der Infusorien mit denselben Gründen [3]), und sein Landsmann *Edw. Forbes* trat gleichfalls dagegen auf [4]).

In Deutschland fanden *Dujardin's* Anschauungen von der Organisation der Infusorien bereits 1839 an dem bekannten Pflanzenphysiologen *J. Meyen* einen entschiedenen Vertreter [5]). Er erklärte die Infusorien für blasenartige Thiere, deren Höhle mit einer schleimigen, etwas sulzigen Substanz erfüllt sei. Von der Mundöffnung aus erstrecke sich schräg in die innere Körpersubstanz hinein ein cylindrischer, hinten offener Speisekanal, dessen unterer Theil mit Wimpern ausgekleidet sei und sich bei eingenommener Nahrung allmählig bis zur Grösse der Kugeln ausdehne, welche das Innere derselben Infusorien erfüllten. *Meyen* nennt diesen hintern Abschnitt des Speisekanals Magen; die Wimpern desselben sollen die eingedrungenen Stoffe schnell im Kreise umhertreiben, bis sie zu einer regelmässigen Kugel zusammengeballt sind. Diese Kugel werde zuletzt durch den fort und fort von den äussern Wimpern in den Speisekanal getriebenen Nahrungsstrom aus dem Magen in die Körpersubstanz hineingeschoben,

1) *Ehrenberg* die Infusionsthiere S. 262. — 2) Annals of natural history 1838. Vol. II p. 121 und ein Auszug in *Müller's* Archiv 1839. S. 80—81. — 3) Annals of n. h. 1839. Vol. III p. 74 und *Rymer Jones* a general outline of the animal Kingdom 1841. p. 58. — 4) Annals of natural history 1840. Vol. V p. 364. — 5) *Meyen* Einige Bemerkungen über den Verdauungsapparat der Infusorien in *Müller's* Archiv 1839. S. 74—79.

worauf sich sofort im Magen eine neue Kugel bilde; letztere schiebe, wenn sie aus dem Magen trete, die ältere Kugel und den zwischen beiden gelegenen Schleim vor sich her und so würden nach und nach die ältern Kugeln von den nachfolgenden immer weiter rückwärts und zuletzt auf der entgegengesetzten Seite nach vorwärts bewegt. Man sieht, dass diese Erklärung von der Entstehung der *Ehrenberg*'schen Magenblasen nur eine unbedeutende Modification der Lehre *Dujardin's* ist, und dass *Meyen* bei seiner Schilderung nur Paramäcien und Vorticellen im Auge hatte. Die contractilen Blasen fasst *Meyen* genau wie *Dujardin* auf.

Während so die Hauptsäule des *Ehrenberg*'schen Infusoriengebäudes zusammenbrach, drohte demselben von Seite der Botaniker eine neue Gefahr. Es wurden nämlich an den Sporen verschiedener Algen und an den in den Antheridien vieler höherer Cryptogamen entwickelten Spermatozoen, die man anfangs für Entophyten hielt, so täuschend waren ihre Bewegungen den thierischen ähnlich, Wimpern und geisselartige Bewegungsorgane entdeckt, die bisher als ausschliessliches Eigenthum der Thierwelt und als besonders für die Infusorien characteristische Organe gegolten hatten. Zuerst erkannte *G. Thuret* 1840 an den langen geschlängelten, wurmförmigen Spermatozoen der Charen zwei lange dicht hinter dem vordern Ende eingefügte schwingende Geisseln, die in allen Stücken genau mit den Geisseln oder Rüsseln der monadenartigen Infusorien übereinstimmten[1]). Alsdann machte *Fr. Unger* 1843 die schöne Entdeckung, dass sich in den angeschwollenen Endschläuchen der bekannten Süsswasseralge Vaucheria clavata der gesammte Inhalt zu einer grossen, ovalen, grünen Spore entwickelte, deren farblose durchsichtige Membran auf der ganzen Oberfläche dicht mit zarten, lebhaft schwingenden Wimpern besetzt war. Die Spore durchbricht zuletzt das Ende des Schlauches, schwärmt lebhaft, anscheinend willkührlich, im Wasser umher und gleicht in diesem Zustande täuschend gewissen auf der ganzen Oberfläche wimpernden Infusorien, z. B. einer grünen Holophrya. Nach etwa zwei Stunden verliert sie aber ihr Wimperkleid, fällt zu Boden und fängt an zu keimen[2]). Noch in demselben Jahre bestätigte *Thuret* die Beobachtungen *Unger's* und schilderte zugleich die Schwärmsporen verschiedener Conferven[3]). Einige derselben, die von Prolifera rivularis und Candollii, sind oval, grün und am vordern Ende mit einem farblosen warzenförmigen Vorsprung versehen, der einen Kranz von zarten langen Wimpern trägt; andere sind länglich eiförmig, grün und nach vorn in einen farblosen schnabelförmigen Fortsatz ausgezogen, der zwei oder vier Geisseln trägt; ersteres ist bei Conferva rivularis und glomerata, letzteres bei Chaetophora elegans der Fall. Die letzteren Formen der Schwärmsporen sehen manchen grünen monadenartigen Infusorien, z. B. den Gattungen Chlamydomonas, Microglena, Phacelomonas, zum Verwechseln ähnlich, ja die Schwärmsporen von Chaetophora elegans besitzen sogar, wie einige Jahre später *Fresenius*[5]) nachwies, einen eben solchen rothen Augenfleck, wie viele grüne monadenartige Infusorien. *Thuret* entdeckte ferner 1845 im Vereine mit *Decaisne* die Spermatozoen der Fucaceen, die sich ebenfalls mittelst zweier langer Geisseln bewegen und im Innern des Körpers ein rothes, augenähnliches Granulum enthalten[4]).

Die vielen, in den folgenden Jahren in derselben Richtung von den Botanikern gemachten Beobachtungen aufzuzählen, gehört nicht hierher. Die angeführten Thatsachen reichten allein schon hin, die Naturforscher auf den Gedanken zu führen, dass viele von *Ehrenberg's* grünen geisseltragenden Infusorien, namentlich die ganz starren Formen, nichts weiter sein möchten, als Schwärmsporen von Algen. Wollte man sie als Thiere festhalten, so war man in Verlegenheit, wodurch sie von den beweglichen Algenkeimen unterschieden werden sollten, denn es war an ihnen in der That oft nicht mehr Organisationsdetail nachgewiesen, als an den letzteren. Jedenfalls war nun eine scharfe Begränzung der Infusorienwelt ausserordentlich schwierig und unsicher geworden, und die Versuchung lag nahe, jede Gränze zwischen den niedersten Regionen des Thier- und Pflanzenreiches zu läugnen. Es lehrte denn auch *Kützing* bereits 1844 die Umwandlung von wahren Infusorien (namentlich von Chlamydomonas pulvisculus) in

1) Annales des sc. natur. Botanique. 1840. II Sér. Tom. XIV p. 67 und Pl. 7. — 2) *Fr. Unger* Die Pflanze im Momente der Thierwerdung. Wien 1843. — 3) Recherches sur les organes locomoteurs des spores des Algues. Annales d. sc. nat. Botanique 1843. II Sér. Tome XIX p. 266 und Pl. 10 und 11. — 4) *G. Fresenius* Zur Controverse über die Verwandlung von Infusorien in Algen. Frankfurt a. Main 1847. — 5) Annales des sc. nat. Botanique II. Sér. 1845. Tome III p. 1—15 und Taf. I und II.

Algen[1]), und auch *v. Flotow* blieb in seiner Abhandlung über Haematococcus pluvialis[2]) über die Gränzen zwischen Infusorien und Algen zweifelhaft.

Von grossem Einfluss auf die weitere Entwickelung der Infusorienkunde war es, dass sich im Jahre 1845 einer der ersten deutschen Zoologen, *C. Th. v. Siebold*, mit der grössten Entschiedenheit den neuern, gegen *Ehrenberg's* Darstellung der Infusorienwelt gerichteten Bewegungen anschloss. Er resümirte in seinem »Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere« S. 7—25 nicht blos den damaligen Standpunct der Forschungen in höchst klarer und präciser Weise, sondern er theilte auch mehrere werthvolle neue Thatsachen mit, die von einem eingehenden Studium der Infusionsthiere und der mit ihnen zusammengeworfenen Organismen zeugten. *v. Siebold* erklärte sich in allen wesentlichen Puncten für *Dujardin's* Auffassung der Ernährungsweise der Infusorien, er hob aber bestimmter das Vorkommen einer wirklichen Speiseröhre und die sehr allgemeine Verbreitung eines Afters bei den mit einem Mund versehenen Formen hervor. In der contractilen Blase und den öfters mit ihr in Verbindung stehenden strahlenförmigen Ausläufern erkennt er die erste Anlage eines Circulationssystemes; während der Diastole des contractilen Hohlraumes werde derselbe mit einer aus dem umgebenden Parenchym hervorquellenden Ernährungsflüssigkeit gefüllt, welche bei der Systole wieder in das Parenchym zurücktrete. Nerven, Muskeln und Sinnesorgane werden den Infusorien eben so entschieden, wie von *Dujardin*, abgesprochen; nur allein der dunkle Streifen im Stiel gewisser Vorticellinen wird für einen Längsmuskel erklärt.

Der höchst schwachen, nur auf der Analogie mit den Räderthieren beruhenden Lehre von dem doppelten Geschlechte der Infusionsthiere entzog *v. Siebold* auch noch die einzige Stütze, auf der sie beruhte, indem er den wichtigen Nachweis führte[3]), dass auch das angebliche männliche Geschlechtssystem der Räderthiere eine ganz andere Function, als die von männlichen Geschlechtsorganen erfülle. *v. Siebold* erkannte nämlich, dass sich in den beiden mit der contractilen Blase im Zusammenhang stehenden strangförmigen Organen, den vermeintlichen Samendrüsen *Ehrenberg's*, ein gefässartiger starrer Kanal entlang winde, der durch die kurzen, ein schwingendes Wimperläppchen enthaltenden Seitenäste, welche *Ehrenberg* für selbstständige, den Hoden blos äusserlich angeheftete Kiemen gehalten hatte, frei in die Leibeshöhle ausmünde. Hiernach konnten die fraglichen Organe nur die Bedeutung eines Wassergefässsystemes haben, welches durch die kurzen Seitenäste Wasser aus der Leibeshöhle in die beiden Längsstämme und aus diesen in die contractile Blase führt, durch deren Contractionen es dann nach aussen gepumpt wird. Dem Wassergefässsystem legte *v. Siebold* eine respiratorische Function bei, indem er mit *Ehrenberg* annahm, dass durch die Nackenröhre der Räderthiere das zur Respiration dienende Wasser in die Leibeshöhle gelange. Wie richtig *v. Siebold* diese Verhältnisse aufgefasst hatte, lehrten die spätern vortrefflichen Untersuchungen über den Bau der Räderthiere von *Fr. Leydig*[4]) und über die Fortpflanzung dieser Thiere von *F. Cohn*[5]). Nur der Eintritt des Wassers durch die Nackenröhre bestätigte sich nicht, da diese als völlig geschlossen erkannt wurde und als ein fühlerartiges Organ aufgefasst werden musste. Hiermit wurde auch die respiratorische Function des Wassergefässsystems wieder zweifelhaft und viel wahrscheinlicher, dass dasselbe nur die Bedeutung eines Secretionsorganes habe, welches das aus dem Darmkanal in die Leibeshöhle übertretende und für die Ernährung überflüssige Wasser und vielleicht auch andere aus dem Organismus auszuscheidende gelöste Stoffe nach aussen befördere. Dass das Wassergefässsystem auch nicht entfernt zu der männlichen Geschlechtsfunction in Beziehung stehen könne, das wurde auf das Evidenteste durch die epochemachende Entdeckung der männlichen Räderthiere durch *Brightwell* und *Dalrymple* in den Jahren 1848 und 49 dargethan[6]), welche *Leydig* und *Cohn* in den eben erwähnten Abhandlungen bestätigten und erweiterten.

Nachdem sich die angeblichen männlichen Geschlechtsorgane der Räderthiere als ein Wassergefässsystem

1) *Kützing* Ueber die Verwandlung der Infusorien in niedere Algenformen. Nordhausen 1844. — 2) Nova acta Acad. Cae. Leop. Car. Vol. XX. P. II. p. 18. — 3) A. a. O. S. 181. — 4) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1855. Band VI. S. 1—120. — 5) Ebendaselbst 1856. Band VII. S. 431—86. — 6) Annals of nat. hist. 1848. Vol. II p. 153 und 1849 Vol. III p. 518 und besonders Philosoph. Transact. 1849. II. p 331.

ergeben hatten, konnte fortan gar nicht mehr davon die Rede sein, die contractile Blase und die sogenannte Samendrüse der Magenthiere, zwischen welchen nie ein Zusammenhang nachgewiesen worden war, als ein männliches Geschlechtssystem zu bezeichnen. Welche Function *v. Siebold* der contractilen Blase beilegte, ist bereits erwähnt worden; die Bedeutung der Samendrüse liess er unbestimmt, vermuthete aber, dass sie zur Fortpflanzung der Infusorien in Beziehung stehe, nur sei sie kein Samen bereitendes Organ, eigentliche Geschlechtsorgane fehlten überhaupt den Infusorien gänzlich. Was *Ehrenberg* für Eier gehalten habe, seien nichts weiter als Parenchym- oder Pigmentkörner oder zerfallene Nahrungsstoffe gewesen. Die Samendrüse musste natürlich nun eine andere unbestimmtere Bezeichnung erhalten, *v. Siebold* wählte den Namen Kern (Nucleus), der bis auf die Gegenwart fast allgemein im Gebrauch geblieben ist. Dieser Name würde schwerlich Anstoss erregt haben, hätte nicht *v. Siebold* den Nucleus der Infusorien mit einem Zellenkern, dem er freilich oft täuschend ähnlich sieht, und den Infusorienkörper mit einer Zelle verglichen und behauptet, dass die Infusorien sowohl, als auch die Rhizopoden in ihrer Zusammensetzung einer einfachen Zelle gleichkämen und mithin als einzellige Thiere zu bezeichnen seien.

Von den Infusorien werden nicht blos die Bacillarien und Closterinen als vegetabilische Organismen ausgeschlossen, sondern auch die ganze Gruppe der Volvocinen wird dem Pflanzenreiche überwiesen, und auch unter den übrigen Anenteren *Ehrenberg's* sollen noch viele, nicht näher bezeichnete pflanzliche Formen enthalten sein. *v. Siebold* verlangt selbst von den einfachsten thierischen Organismen, dass sie die Fähigkeit besitzen, ihre äussern Umrisse durch willkührliche Contraction und Expansion des Körperparenchyms zu verändern. Weil dies die Volvocinen nicht vermögen, und weil sie auch in ihrer ganzen übrigen Organisation gewissen Schwärmsporen der Algen zum Verwechseln ähnlich sind, werden sie eben für vegetabilische Organismen erklärt [1]). Aus den Amöbäen, Arcellinen und Polythalamien bildet *v. Siebold* mit Recht wieder eine selbstständige Thierklasse, die der Rhizopoden, welche mit der Klasse der Infusorien zu einem eigenen Organisationsplane des Thierreiches, dem der Protozoen, vereinigt wird. Die Protozoen bilden den untersten Kreis des Thierreiches, sie werden als »Thiere characterisirt, in welchen die verschiedenen Systeme der Organe nicht scharf ausgeschieden sind, und deren unregelmässige Form und einfache Organisation sich auf eine Zelle reduciren lassen.« Die beiden Klassen der Protozoen werden lediglich nach den Bewegungsorganen unterschieden, bei den Infusorien »bestehen sie hauptsächlich aus Flimmerorganen«, bei den Rhizopoden »aus verästelten, stets veränderlichen und gänzlich zurückziehbaren Fortsätzen.« Die Infusorien theilt *v. Siebold* nicht glücklich in zwei Ordnungen, in die Mundlosen (Astoma), wohin die geisseltragenden Formen und die auf der ganzen Oberfläche wimpernden Opalinen gerechnet werden, und in die mit einer Mundöffnung und Speiseröhre versehenen Formen (Stomatoda), die alle übrigen bewimperten Infusorien umfassen.

Gegen *v. Siebold's* Darstellung der Infusorien- und Räderthierorganisation traten zwar sofort zwei eifrige Schüler *Ehrenberg's*, *O. Schmidt* [2]) und *C. Eckhard* [3]) in die Schranken, allein da sie fast nur *Ehrenberg's* Angaben wiederholten, ohne irgend erhebliche und unzweideutig für denselben sprechende neue Thatsachen anzuführen, so blieb ihre Vertheidigung völlig erfolglos und unbeachtet. Von Werth war in *Eckhard's* Aufsatz die Mittheilung einiger, wenn auch unvollständiger Beobachtungen über das Auftreten von grossen Keimkugeln im Leibe von Stentor coeruleus und polymorphus, deren Entwickelung zu lebendigen, dem Mutterthier unähnlichen Jungen verfolgt wurde [4]).

Die verschiedenen, durch *Ehrenberg's* grosses Infusorienwerk angeregten und überhaupt erst möglich gewordenen Bearbeitungen localer Infusorienfaunen liessen die Controverse über die Organisation dieser Thiere meist

1) In einer spätern ausführlichen Abhandlung: »Ueber einzellige Pflanzen und Thiere« in der Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1849. Band I. S. 270—94 hat *v. Siebold*, anknüpfend an die Schrift von *Naegeli*, »Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849« seine Ansichten über die Stellung der Bacillarien, Closterinen und Volvocinen zu den Algen weiter zu begründen versucht. — 2) »Versuch einer Darstellung der Organisation der Räderthiere mit Bezug auf die neuesten gegen die *Ehrenberg*'schen Ansichten gerichteten Angriffe.« *Wiegmann's* Archiv 1846. S. 67—81. — 3) »Die Organisationsverhältnisse der polygastrischen Infusorien etc.« Ebendaselbst S. 209—35. — 4) A. a. O. S. 227—29.

ganz unberührt und folgten in allen Stücken unbedingt *Ehrenberg*; sie behandelten deshalb auch immer gleichzeitig die Rhizopoden, Bacillarien, Closterinen und Räderthiere. Von *Riess*[1]) und *Schmarda*[2]) wurde die Wiener Infusorienfauna bearbeitet, letzterer berücksichtigte zugleich auch die nördlichen Küsten des adriatischen Meeres und stellte einige neue Formen auf[3]). *Eichwald* behandelte die Infusorienfauna Russlands[4]); nach seinen Abbildungen zu urtheilen, können jedoch seine Bestimmungen als nicht sehr zuverlässig gelten. Weit gründlicher und manche neue Thatsachen enthaltend sind die seit 1841 von *F. Weisse* über die St. Petersburger Infusorien veröffentlichten Arbeiten[5]). Von besonderem Interesse ist die von ihm entdeckte Fortpflanzungsweise des Chlorogonium euchlorum, die darin besteht, dass der gesammte Leibesinhalt des Thieres durch fortgesetzte, jedoch ziemlich unregelmässig erfolgende Theilung in einen traubigen Haufen von beweglichen Keimkörnern zerfällt, die dann plötzlich nach aussen hervorbrechen; vom Mutterthier bleibt nichts weiter als die leere, abgestorbene Körperhülle zurück[6]).

Umgekehrt schloss sich der sorgfältig beobachtende *Focke* seit 1847 wieder innig an *Ehrenberg* an, obgleich er noch eben so entschieden, wie früher, die Darmmagentheorie verwarf[7]). Er erklärte *Ehrenberg's* Begränzung und Eintheilung der Magenthiere für wohlbegründet und naturgemäss, wenn sie auch in einzelnen Puncten der Berichtigung bedürftig sei. Die einfachsten Formen, deren thierische Natur man in Zweifel gezogen habe, eigneten sich nicht zu physiologischen Studien, sondern man könne sie nur durch die grösseren und vollkommneren verstehen lernen. Die natürliche Verwandtschaft der meisten Familien sei so einleuchtend, dass es genüge, nur bei wenigen Arten die Organisation mit Sicherheit erkannt zu haben. *Focke* hat sich bisher mit den ersten 10 Familien der *Ehrenberg*'schen Anentera beschäftigt, die monographischen Darstellungen, welche er von den Closterinen und den Bacillarinen (Euastrum und Navicula) geliefert hat, enthalten jedoch meiner Ansicht nach kein einziges Moment, aus dem auch nur mit Wahrscheinlichkeit auf die thierische Natur dieser Organismen geschlossen werden könnte. Das von *Ehrenberg* behauptete schneckenfussartige Bewegungsorgan konnte nicht aufgefunden werden, und die Wimpern, welche *Focke* an der innern Oberfläche der Closterinen gesehen haben wollte, sind von Niemand bestätigt worden. Was über die unzweifelhaft thierischen Anentera mitgetheilt wird, ist Alles mit *Dujardin's* und *v. Siebold's* Ansichten von der Organisation der Infusorien wohl vereinbar, für welche sich 1849 noch *v. Frantzius*, auf Untersuchungen von Ophrydium versatile und Paramaecium aurelia gestützt, mit voller Entschiedenheit aussprach[8]).

Dagegen wurden von *O. Schmidt* einige sehr beachtenswerthe feinere Structurverhältnisse der Infusorien zur Sprache gebracht, die offenbar gegen die Deutung der Infusorien als einzellige Organismen sprachen und auf eine nähere Verwandtschaft derselben mit den Turbellarien hinwiesen[9]). *Schmidt* zeigte nämlich, dass bei Paramaecium aurelia und der nahe verwandten Bursaria leucas *Ehbg.* genau eben solche stabförmige Körperchen in der äusseren Körperbedeckung enthalten seien, wie in der Hautschicht der Turbellarien, die äussere Körperschicht der Infusorien könne daher unmöglich mit einer Zellenmembran verglichen werden. Ferner entdeckte *Schmidt*, dass die contractile Blase von Bursaria leucas mit einer constanten Oeffnung nach aussen münde, und er schloss daraus, dass durch diese Wasser zur Unterhaltung des Respirationsprozesses ein- und ausgepumpt werde, und dass die contractile Blase mit ihren strahlenförmigen Ausläufern durchaus dem Wassergefässsysteme der Turbellarien entspreche. Endlich bestätigte *Schmidt* die Beobachtung *Eckhard's* hinsichtlich der Entwickelung lebendiger Jungen bei Stentor coeruleus.

1) *F. Riess* Beiträge zur Fauna der Infusorien mit dem beigefügten *Ehrenberg*'schen Systeme. Wien 1840. — 2) *L. Schmarda* Kleine Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. Mit 2 Tafeln Abbildungen. Wien 1846. — 3) Vergl. auch dessen Abhandlung über neue Infusorienformen in den Denkschr. der Wiener Acad. I. 1850. p. 9. — 4) *Eichwald* Beitrag zur Infusorienkunde Russlands. Bulletin des Natural. de Moscou 1844. T. XVII. Erster Nachtrag hierzu Bulletin 1847. T. XX mit 2 Tafeln. Zweiter Nachtrag Bull. 1849. T. XXI mit 1 Tafel. Dritter Nachtrag Bull. 1852 mit 2 Tafeln. Diese Abhandlungen erschienen auch als besondere Schriften. — 5) Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg Tome III. No. 2. 20. 21. 22. Tome IV. No. 8. 9. Tome V. No. 3. 15. Tome VI. No. 7. 20. 23. Tome VII. 20. Tome VIII. 18. Tome XI. 5. Vergl. ferner Mélanges biologiques de l'Acad. de St. Petersbourg. T. II. p. 52 u. 134. — 6) Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Tome. VI No. 20 und *Wiegmann's* Archiv 1848. I. S. 65—71. — 7) *W. Focke* Physiologische Studien. Erstes Heft. Bremen 1847. Zweites Heft 1854. — 8) *A. de Frantzius* Analecta ad Ophrydii versatilis historiam naturalem. Vratislaviae 1849. — 9) *Froriep's* Notizen für Natur- und Heilkunde. Dritte Reihe. Band IX. 1849. S. 5—6.

In manchen Beziehungen hinter der Zeit zurück blieb eine spätere umfangreiche Schrift von *M. Perty*: »Zur Kenntniss kleinster Lebensformen, nach Bau, Functionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Mit 17 Tafeln. Bern 1852.« Sie steht ganz auf dem Standpuncte des *Dujardin*'schen Handbuches, ja die Darstellung mancher Formen versetzt uns in die Zeiten *O. Müller's* zurück. *Perty* hat offenbar der Infusorienwelt viel Fleiss zugewendet und sehr viele Formen, darunter gar manche neue, beobachtet, aber die meisten sind nicht intensiv genug untersucht, und bei sehr vielen sind nicht einmal die nothwendigsten Bestimmungselemente ermittelt. Nucleus, contractile Stelle, Schlund und Lage des Afters werden fast nie erwähnt, ja *Perty* spricht geradezu den meisten Infusorien den Nucleus ab[1]). Ebenso unzureichend sind die Angaben über die Art der Bewimperung und über die Beschaffenheit des Mundes, dessen Lage nicht selten sogar bei ganz grossen Formen unbestimmt gelassen wird. Bei einer so oberflächlichen Betrachtung der mikroscopischen Lebensformen ist es begreiflich, dass *Perty* die spontane Erzeugung derselben wieder vertheidigt, dass er ferner die verschiedenartigsten rundlichen Gebilde im Innern des Körpers, z. B. Fettkörner, Oeltropfen und die kugligen Zersetzungsproducte der aufgenommenen Nahrungsstoffe, für sporenartige Keime, welche Blastien genannt werden[2]), erklärt, und dass er jede scharfe Gränzbestimmung zwischen den niedrigsten thierischen und vegetabilischen Organismen läugnet. *Perty* setzt aus den bewimperten und geisseltragenden Infusorien *Dujardin's* und aus den Vibrionien und Acinetinen *Ehrenberg's* seine Klasse der Infusorien zusammen, vereinigt damit aber wunderlicher Weise auch sämmtliche Schwärmsporen der Algen, ungeachtet er weiss, dass diese sich zu Algen entwickeln. Er gesteht selbst, dass die so begränzte Klasse allerdings eigenthümlicher Art sei und sich nicht mit einer andern Klasse des Thier- oder Pflanzenreichs parallelisiren lasse, sie werde aber doch durch einige gemeinschaftliche Merkmale (»alle bestehen aus zarter protoplasmatischer Substanz, ermangeln differenzirter organischer Systeme, können sich durch Theilung fortpflanzen und allen ist Spiralbewegung eigen«) gerechtfertigt; wolle man diese Klasse nicht annehmen, so bleibe nichts weiter übrig, als alle geisseltragende Formen dem Pflanzenreiche zu überweisen[3]).

Perty theilt seine Infusorienklasse in zwei Ordnungen, in die Ciliata, deren Körper an allen oder einigen Stellen mit »Bewegungswimpern« bekleidet ist und die meist einen Mund besitzen, und in die Phytozoidia, welche mundlos und nie bewimpert sind, aber sehr häufig schwingende Fäden tragen und von denen viele in ihrem Lebenscyclus bald dem Thier- bald dem Pflanzenreiche angehören und zwischen beiden oscilliren[4]). Aus den Ciliaten werden zwei Sectionen gebildet; die erste umfasst die Formen mit schwingenden Wimpern, also sämmtliche bewimperte Infusorien *Dujardin's*; die zweite besteht allein aus den Acinetinen *Ehrenberg's*, deren Tentakeln fälschlich als nicht schwingende, wenig contractile Wimpern bezeichnet werden. Die Phytozoiden zerfallen in drei Sectionen, in die Filigera, welche den geisseltragenden Infusorien *Dujardin's* entsprechen, in die Sporozoidia, welche meist durch Fäden, selten durch Wimpern sich bewegend in entschiedene Algenbildungen auswachsen, also doch nichts weiter als Schwärmsporen von Algen sind, und in die Lampozoidia oder Vibrioniden, welche keine Spuren äusserer oder innerer Organe erkennen lassen. Die Infusionsthiere und Rhizopoden zusammen bezeichnet *Perty* mit dem Namen Archezoa, der jedenfalls der ältern Benennung Protozoen weichen muss. Die von *Perty* aufgestellten neuen Gattungen und Arten sind zwar zum Theil wohlberechtigt, und machen das Hauptverdienst seiner Schrift aus, die ausserdem auch noch die Kenntniss der geographischen Verbreitung der Infusorien fördert, sie bedürfen jedoch fast sämmtlich einer weit sorgfältigern Begründung und müssen viel schärfere Charactere erhalten.

Fassen wir die neuern bis zum Jahre 1849 reichenden Infusorienforschungen zusammen, so müssen wir ihnen das Verdienst zugestehen, den polygastrischen Ernährungsapparat und das doppelte Geschlechtssystem, welches *Ehrenberg* seinen Magenthieren zuschrieb, gänzlich beseitigt zu haben. Auch wurde die Klasse der Infu-

1) A. a. a. O. S. 55. — 2) S. 66. — 3) S. 136. — 4) S. 22

sionsthiere von vielen fremdartigen Organismen gereinigt und in immer naturgemässere Gränzen eingeschlossen, nur nach dem Pflanzenreiche hin blieb ihre Begränzung noch mehrfach unklar, namentlich bot die Stellung der Volvocinen fortgesetzt erhebliche Schwierigkeiten dar. Die Bedeutung des Nucleus dagegen, dessen sehr allgemeine Verbreitung bei den Infusorien bereits sicher constatirt war, hatte sich auch nicht entfernt ergründen lassen, und hinsichtlich der contractilen Blase blieb man zweifelhaft, ob dieselbe zu den Circulations- oder zu den Respirationsorganen zu rechnen sei. In tiefes Dunkel gehüllt blieb der erste Ursprung der Infusionsthiere; man wusste nur mit Sicherheit, dass sich die meisten sehr leicht durch Theilung, eine beschränkte Anzahl auch durch Knospenbildung vermehrten, und vermochte also wohl zu begreifen, wie eine Flüssigkeit in kurzer Zeit von einer Unzahl von Individuen bevölkert werden konnte, wenn nur ein einziges Individuum zu derselben Zugang gefunden hatte, woher aber dieses stammte, und wie Infusorien in abgekochten Flüssigkeiten und in der ersten besten durch atmosphärische Niederschläge gebildeten Lache erscheinen konnten, das war noch immer höchst räthselhaft.

Zur Lösung dieser Probleme haben in den nächstfolgenden Jahren die Arbeiten von *F. Cohn* und meine eigenen Forschungen unstreitig am meisten beigetragen, und wir dürfen, ohne unbescheiden zu sein, wohl das Verdienst für uns in Anspruch nehmen, neue Bahnen gebrochen und die ausserordentlich erfolgreiche Thätigkeit, welche gegenwärtig auf dem Gebiete der Infusorienkunde herrscht, vorzugsweise angeregt zu haben. *Cohn* verfolgte als Botaniker mit besonderer Vorliebe die zwischen dem Thier- und Pflanzenreich streitigen mikroscopischen Lebensformen, insbesondere die Naturgeschichte der Volvocinen. Zuerst nahm er die Untersuchungen *v. Flotow's* über den Chlamydococcus pluvialis *A. Braun* (Haematococcus pl. *Flotow*, Protococcus pl. *Kützing*), wieder auf und lieferte 1850 darüber eine umfassende Monographie[1]). *Cohn* zeigte, dass dieses Geschöpf zu den Volvocinen gehöre und der Gattung Chlamydomonas *Ehbg.* so nahe verwandt sei, dass es kaum von derselben generisch getrennt werden könne.

Der Chlamydococcus besteht aus einer farblosen, durchsichtigen, dünnhäutigen kugligen Hülle, welche zunächst eine wässerige Flüssigkeit und im Centrum einen rundlichen bald grün, bald scharlachroth gefärbten Körper umschliesst, der sich nach vorn in eine farblose Spitze auszieht, die zwei lange, die Hülle durchbohrende geisselförmige Wimpern trägt. Mittelst der beiden Geisseln bewegt sich der Chlamydococcus genau in derselben Weise wie die Schwärmsporen der Algen, aber auch ebenso wie unzweifelhafte geisseltragende Infusionsthiere. *Cohn* vermochte zwischen den Bewegungen der letzteren und denen der Schwärmsporen bei der sorgfältigsten vergleichenden Beobachtung auch nicht den leisesten Unterschied wahrzunehmen, eben so wenig zwischen den Geisseln einer Euglena, die er wegen der hohen Energie ihrer Contractilität durchaus als Thiere anerkennt, und denen der Schwärmsporen. Der Chlamydococcus hat ein bewegliches und ein ruhendes Lebensstadium, in beiden vermag er sich durch Theilung zu vermehren. In dem beweglichen Stadium zerfällt der in der Hülle eingeschlossene Körper gewöhnlich zuerst in zwei, dann in vier Portionen, eine jede bekommt später an dem einen zugespitzten Ende zwei neue Geisseln, sie durchbricht nun die Mutterhülle und sondert, nachdem sie frei geworden ist, eine neue, erst innig anliegende, dann durch Wasseraufnahme aufschwellende Hülle ab. Die neue Generation verhält sich nun wie die frühere. Zu gewissen Zeiten aber zieht sich der Chlamydococcuskörper in seiner Hülle kuglig zusammen und umgiebt sich innerhalb derselben allmählich mit einer neuen, weit derbern geschlossenen Hülle, die ihn auch bei gänzlichem Wassermangel vor dem Absterben schützt; die ursprüngliche Hülle löst sich allmählich auf. Dies ist der ruhende Zustand; während desselben kann die Chlamydococcuskugel durch fortgesetzte Theilung in 2, 4 oder 8 Segmente zerfallen und diese vermögen ebenfalls, wenn die günstigen Lebensbedingungen vorhanden sind, die derbe Hülle zu sprengen und sich wieder zu der beweglichen Form zu entwickeln, indem sie zwei Geisseln entwickeln und um sich eine neue Hülle ausscheiden. Bisweilen erfolgt die Theilung des ruhenden Chlamydococcuskörpers in einer höhern Potenz von 2, so dass 16—64 Segmente entstehen. Die aus denselben hervorgehenden beweglichen Formen sind ebenfalls mit zwei Geisseln versehen, scheiden aber nie eine Hülle aus; sie wurden von

1) *Cohn* »Nachträge zur Naturgeschichte des Protococcus pluvialis *Kützing*.« Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. 1850. Vol. XXII. P. II. p. 607—764.

Cohn später als Microgonidien bezeichnet, während die eine Hülle absondernden Formen Macrogonidien genannt wurden.

Dies sind die Grundzüge aus der Naturgeschichte des Chlamydococcus, wie sie *Cohn* ermittelte; er machte ausserdem die interessante Entdeckung, dass die Hülle des Chlamydococcus nach der Einwirkung von Jod und Schwefelsäure blau gefärbt wurde, mithin aus Holzfaser oder Cellulose bestehen musste. Vorzüglich dieser Umstand, und dann die Erwägung, dass alle Eigenschaften, welche der Chlamydococcus mit wahren geisseltragenden Infusionsthieren, z. B. den Euglenen, gemein hat, sich auch bei den Schwärmsporen der Algen finden, bestimmte *Cohn*, in dem Chlamydococcus einen entschiedenen vegetabilischen Organismus und zwar eine einzellige Alge zu erkennen. Die Analogie mit der vegetabilischen Zelle lag um so näher, als erst unlängst bei den Pflanzenphysiologen die Lehre in Aufnahme gekommen war, dass die innere, stickstoffhaltige Auskleidung der Zelle, der sogenannte Primordialschlauch, den ursprünglichen und wesentlichsten Theil derselben, die aus Cellulose gebildete Membran aber nur ein Absonderungsproduct des Primordialschlauches darstelle. Demgemäss bezeichnete *Cohn* die Hülle des Chlamydococcus als Hüllzelle, den eingeschlossenen Körper als Primordialzelle, und er sah in dem ruhenden Zustand das eigentliche vegetative, in dem beweglichen das den Schwärmsporen der Algen analoge Lebensstadium.

Die Entdeckung einer neuen Volvocinenform, der Stephanosphaera pluvialis, gab *Cohn* 1852 zu einer zweiten interessanten Monographie Veranlassung[1]), in der nun sämmtliche Volvocinen mit voller Entschiedenheit zu Algen degradirt werden. Die Stephanosphaera schliesst sich ebenso innig an Chlamydococcus, wie an Pandorina, Gonium und Volvox an; sie besteht aus einer kugligen, ebenfalls von Cellulose gebildeten und eine wässerige Flüssigkeit umschliessenden Hülle, an deren innerer Oberfläche in einem grössten Kreise acht einzelne grüne Individuen (die Primordialzellen *Cohn's*) sitzen, deren jedes zwei, die gemeinsame Hülle durchbohrende, lebhaft schwingende Geisseln aussendet. Durch eine sich dreimal wiederholende Theilung kann jedes der acht Individuen, nachdem sie sich zuvor ansehnlich vergrössert haben, in acht neue Individuen zerfallen, die ihre besondern Geisseln entwickeln und eine besondere sie gemeinsam umschliessende Hülle absondern. Die mütterliche Kugel enthält alsdann acht lebhaft in ihr sich umhertummelnde und zuletzt nach aussen hervorbrechende Töchterkugeln, deren jede wieder aus acht Individuen besteht. Bisweilen zerfallen die acht Individuen einer Kugel durch sich oftmals nach einander wiederholende Theilungsacte in eine grosse Anzahl kleiner spindelförmiger Körperchen, die keine Hülle ausscheiden, sondern sich gänzlich von einander trennen, an dem einen Ende vier Geisseln bekommen und nun in der Mutterhülle nach allen Richtungen hin durch einander wogen. Zuletzt brechen sie aus derselben vor und zerstreuen sich im Wasser; ihr weiteres Schicksal blieb unerforscht. *Cohn* sieht in diesen beiden Entwickelungsweisen ganz analoge Verhältnisse wie bei ächten Algen, z. B. bei Hydrodyction, und bezeichnet deshalb die zuletzt erwähnten spindelförmigen Körperchen als Microgonidien, die in einer Mutterkugel entwickelten Tochterkugeln aber als Macrogonidien. Wie ihm früher Chlamydococcus und Chlamydomonas als einzellige Algen im strengsten Sinne des Worts erschienen waren, so stellen sich ihm nun Stephanosphaera und die übrigen Volvocinen als Zellenfamilien dar.

In einer dritten Abhandlung[2]) gab *Cohn* 1854 eine sehr sorgfältige Schilderung von einer dritten Volvocinenform, dem Gonium pectorale. Er zeigte, dass auch hier wesentlich derselbe Bau vorhanden sei und eine eben solche Macrogonidienbildung statt finde, wie bei Stephanosphaera. Die einzelnen Individuen, welche bei Gonium pectorale in einer tafelförmigen Hülle stecken, zeigten aber ein höchst auffallendes schon von *Ehrenberg* gekanntes Organisationsverhältniss, welches gerechtes Misstrauen gegen die Deutung der Volvocinen als Algen hervorrufen musste. Im vordern Ende nahe hinter dem Ursprung der beiden Geisseln fanden sich nämlich constant bei jedem Individuum (Primordialzelle) zwei bis drei wasserhelle Vacuolen, die in kurzen Intervallen abwechselnd verschwanden und dann wieder erschienen, die ganz den Eindruck eines Hohlraums machten, der sich mit Wasser füllt und es nach einiger

1) »Ueber eine neue Gattung aus der Familie der Volvocinen.« Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band IV. S. 77—116. — 2) »Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der mikroscopischen Algen und Pilze.« Nova Act. Acad. Caes. Leopol. 1854. Vol. XXIII. Pars I. p. 163—209.

Zeit wieder austreibt und die in allen Beziehungen mit den contractilen Hohlräumen der ächten Infusionsthiere vollkommen übereinstimmten[1]). Dieselben contractilen Hohlräume hatte *Ehrenberg* auch bei Volvox erkannt, und *Cohn* beobachtete sie ferner noch bei Chlamydomonas. Das plötzliche Verschwinden der Hohlräume setzt offenbar ein sehr energisches Contractionsvermögen in der die Hohlräume umgebenden Substanz voraus, ein solches konnte man aber doch unmöglich dem Inhalte einer blossen Pflanzenzelle zuschreiben. An keiner wirklichen Schwärmspore liess sich etwas Aehnliches beobachten. *Cohn* fühlte zwar das ungeheure Gewicht dieser Thatsache, dennoch beharrte er schliesslich bei der Ansicht, dass die Volvocinen Algen seien.

Cohn's fortgesetzte Studien über die Volvocinen führten endlich 1856 zu der wichtigen Entdeckung einer geschlechtlichen Fortpflanzung bei dem am längsten bekannten Repräsentanten der ganzen Familie, dem Volvox globator[2]). Von mir war bereits 1854 nachgewiesen worden[3]), was *Cohn* aber ganz mit Stillschweigen übergeht, dass bei V. globator ausser der gewöhnlichen, schon von *Ehrenberg* im Wesentlichen richtig dargestellten Vermehrungsweise durch acht im Innern des Mutterstockes entstehende Töchterstöcke (Macrogonidien *Cohn's*) noch eine andere Entwickelungsweise auftrete, die darin besteht, dass von den vielen Individuen, welche einen Stock zusammensetzen, einige 30—50 im ganzen Umfange der Kugel zerstreut liegende sich zu gewissen Zeiten zu vergrössern anfangen und nach und nach zu ziemlich umfänglichen, ganz gleichartig bleibenden grünen Kugeln auswachsen. Ich zeigte ferner, dass die Kugeln, wenn sie ihre definitive Grösse erreicht haben, in ihrem ganzen Umfange eine sie umhüllende Gallertschicht ausscheiden, die sich immer mehr verdickt und zuletzt die Form einer zierlichen, ganz starren, sternförmigen Kapsel annimmt. Volvoxstöcke mit solchen sternförmigen Kapseln waren von *Ehrenberg* für eine eigene Art (Volvox stellatus) gehalten worden, während er die Zwischenstufe mit blos vergrösserten, noch nicht von einer sternförmigen Hülle umschlossenen Individuen als Sphaerosira volvox beschrieb.

Das Verdienst von *Cohn* besteht nun darin, dass von ihm entdeckt wurde, dass keineswegs alle jene 30—50 Individuen, welche sich zu Zeiten in einem Volvoxstocke zu vergrössern anfangen, die eben geschilderte Entwickelung durchmachen, sondern eine kleinere oder grössere Anzahl derselben zerfällt nach und nach durch fortgesetzte Theilung in eine unbestimmte Anzahl von Segmenten, die in einer Ebene tafelförmig an einander gereiht liegen. Die aus der letzten Theilung hervorgegangenen Segmente bilden sich in gelbe spindelförmige Stäbchen um, welche nach vorn in einen zarten, farblosen, gekrümmten Schnabel von der Länge des Stäbchens auslaufen. Der Schnabel trägt an seiner Basis zwei lange, lebhaft schwingende Wimpern und zeichnet sich durch ein ausserordentliches Contractionsvermögen aus; er kann sich verlängern und verkürzen, drehen und zusammenwinden. Diese höchst beweglichen Stäbchen sind die Spermatozoen und die Individuen, aus denen sie hervorgingen, die Männchen des Volvoxstockes. Die übrigen Individuen des Stockes, welche sich vergrösserten, ohne sich zu theilen, müssen als Weibchen gedeutet werden. Sie haben zu der Zeit, wenn die Spermatozoen vollständig entwickelt sind und sich nun in dem innern mit Wasser erfüllten Raume der Volvoxhülle zerstreuen, ihre definitive Grösse erreicht und erscheinen als kurzgestielte, an der innern Oberfläche der Volvoxhülle aufgehängte Kugeln. In diese Kugeln dringen die Spermatozoen ein und bewirken die Befruchtung, deren nächstes Resultat ist, dass nun erst die Bildung der oben erwähnten sternförmigen Hülle erfolgt. Wenn diese vollendet ist, stirbt der Volvoxstock ab, und die sternförmigen Kapseln, die *Cohn* als Sporen bezeichnet, fallen auf den Boden der Gewässer. Was weiter aus ihnen wird, ist noch unbekannt.

Ohne Zweifel ist die geschlechtliche Fortpflanzung des Volvox globator den in neuester Zeit bei verschiedenen Algen, namentlich bei Vaucheria, Oedogonium, Bulbochaete und Sphaeroplea durch *Pringsheim*[4]) und *Cohn*[5]) entdeckten geschlechtlichen Fortpflanzungsweisen in vielen Beziehungen analog, allein es bleibt doch immer noch ein höchst wesentlicher Unterschied zwischen Volvocinen und Algen übrig, den bereits *Thuret* nachdrücklich betont

1) A. a. O. S. 193. 200. 201. — 2) Annales des sc. natur. 1856. Botanique IV. Sér. Tom. V. p. 323—32. — 3) *Stein* »Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht.« Leipzig 1854. S 45—46. — 4) Monatsberichte der Berliner Academie von 1855 S. 133—65; von 1856 S. 225—37 und von 1857 S. 315—30 und Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1857. Band I. S. 1—81 und S. 284—306. — 5) Ebendaselbst 1855. p. 335—51.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

hat[1]). Die befruchtete Algenspore keimt und wächst wieder zu einem rein vegetirenden Organismus, zu einer ein- oder mehrzelligen Alge aus, welche erst in einem spätern Lebensstadium bewegliche Keime hervorbringt. Die Volvocinen dagegen sind ihr ganzes Leben hindurch sich bewegende Organismen, die nur vorübergehend in einen ruhenden Zustand übergehen, wie dies die wahren Infusionsthiere auch thun; aus dem ruhenden Zustande tritt sofort wieder die sich bewegende Form hervor. Die Vermehrung durch Theilung im ruhenden Zustande kann keine Vegetationserscheinung sein, denn sie findet sich bei den ruhenden Zuständen der Infusionsthiere ebenfalls, wie wir weiter unten sehen werden. Die beweglichen Algenkeime gehen nach kurzer Zeit zur Vegetation über und sind nicht im Stande, sich während der Bewegung durch Theilung zu vermehren, die Volvocinen dagegen pflanzen sich während ihrer Bewegung fortgesetzt durch Theilung fort. Muss uns schon ein Organismus, der sich sein ganzes Leben hindurch rastlos bewegt und sich zugleich fortpflanzt, aber nie vegetirt, als ein seltsames Mitglied der Pflanzenwelt erscheinen, so werden wir an seiner vegetabilischen Natur vollends irre werden, wenn sich zeigt, dass dessen Parenchym mit einem energischen Contractionsvermögen begabt ist. Dass ein solches vorhanden sein muss, beweisen aber die bei den meisten Volvocinen nachgewiesenen contractilen Hohlräume. Auch der ausserordentlich contractile und expansible Schnabel an den Spermatozoen des Volvox globator spricht doch wohl dafür, dass dieselben Producte eines thierischen Organismus sind. Aus diesen Gründen und wegen der unläugbaren innigen Verwandtschaft, die zwischen Volvocinen, Cryptomonadinen und Euglenen statt findet, nehme ich keinen Anstand, den Volvocinen wieder ihren Platz unter den geisseltragenden Infusionsthieren anzuweisen. Dass die Hülle von Chlamydococcus und Stephanosphaera aus Cellulose besteht, kann uns nicht mehr beunruhigen, seitdem wir wissen, dass auch der Mantel der Ascidien von Cellulose gebildet wird.

Die geschlechtliche Fortpflanzung von Volvox globator steht übrigens nicht mehr isolirt da; sie findet sich, wie wir bald sehen werden, auch bei den höheren Infusorienformen. Aus den ganz vor Kurzem von einem sorgfältigen und eifrigen Forscher, *H. J. Carter,* veröffentlichten Beobachtungen geht ferner hervor, dass auch noch bei anderen geisseltragenden Infusorien, nämlich bei Eudorina elegans und Cryptoglena lenticularis, eine geschlechtliche Fortpflanzung vorkommt[2]). Die Spermatozoen werden hier ebenfalls dadurch gebildet, dass bei gewissen Individuen das gesammte Körperparenchym durch fortgesetzte Theilung in einen Haufen spindelförmiger oder rundlicher Körperchen zerfällt, die sich mittelst zweier endständiger Geisseln lebhaft bewegen. Der Befruchtungsact selbst und seine Wirkung ist noch nicht hinlänglich klar erkannt.

Von *Cohn* wurde noch eine zweite *Ehrenberg*'sche Infusorienfamilie dem Pflanzenreiche überwiesen, deren thierische Natur bisher noch von Niemand in Frage gestellt worden war, nämlich die Vibrionia. Von diesen Organismen wissen wir in der That nichts weiter, als dass sie anscheinend willkührlich bewegte, bald grade, bald geschlängelte, bald spiralig gewundene, mehr oder weniger deutlich gegliederte Fäden sind, die keine Spur von weiterer Organisation erkennen lassen. *Cohn* zeigte nun[3]), dass sich die anscheinend willkührlichen Bewegungen der Vibrionien ganz genau auf die Bewegungserscheinungen zurückführen lassen, welche unzweifelhaften Algen, den Oscillarieen, eigen sind. Die Vibrioniengattung Spirochaeta stimmt in ihren Bewegungen und auch in ihren Formen so vollkommen mit der Oscillarieengattung Spirulina überein, dass sie gradezu als eine blosse Art der letztern Gattung angesehen werden muss. Bei beiden Organismen besteht das Hauptmoment der Bewegung in einem Drehen des Fadens um seine Längsaxe, in Folge dessen sich der Faden sehr rasch bald vorwärts, bald rückwärts schraubt. Ganz ähnlich wie Spirochaeta verhält sich die Gatt. Spirillum und die kürzeren Formen der Gatt. Vibrio. Die längeren sich langsam bewegenden Formen dagegen reihen sich ohne Zwang an die farblosen Oscillarieen an, welche die Gattung Beggiatoa bilden. In fauligen Infusionen finden sich neben zahllosen frei umherschwärmenden Individuen von Vibrio lineola *Ehbg.* (Bacterium termo *Dujard.*) gewöhnlich auch kuglige, lappige oder hautartige, dicke Gallertmassen, in denen zahllose, unbewegte Strichelchen, welche Vibrio lineola sehr ähnlich sehen, eingebettet liegen. *Cohn*

1) Annales des sc. nat. Botanique 1850. Tome XIV. p. 214. — 2) Annals of natural history 1858. III. Ser. Vol. II. p. 237—53. 3) »Ueber die mikroscopischen Algen und Pilze.« Nova acta Acad. C. Leop. Car. Vol. XXIII. Pars I. p. 116—32.

glaubt, dass jene Strichelchen aus der Gallertmasse ausschwärmen und dann den Vibrio lineola liefern; er erkennt daher in den Gallertmassen einen morphologisch mit Palmella und Tetraspora zunächst verwandten, zu den Wasserpilzen zu rechnenden vegetabilischen Organismus, aus dem er die Gattung Zoogloea bildet. Vibrio lineola würde hiernach nur die Schwärmform eines Wasserpilzes sein. Wenn man auch diesen Punct noch nicht für ausgemacht ansieht, so thun doch *Cohn's* Untersuchungen überzeugend dar, dass die Bewegungen der Vibrionien keine willkührlichen sein können. Damit fällt aber auch der einzige Grund weg, der bisher die Stellung der Vibrionien bei den Infusionsthieren zu rechtfertigen schien.

Einige andere Arbeiten von *Cohn* schliessen sich so innig an meine eigenen an, dass wir sie am füglichsten im Zusammenhange mit denselben betrachten. Der Entwickelungsgang meiner Infusorienforschungen ist am klarsten aus meiner letzten zusammenfassenden Arbeit: »Die Infusionsthiere, auf ihre Entwickelungsgeschichte untersucht. Leipzig 1854« zu ersehen; daher ich hier hauptsächlich dieser folge. Meine ersten Beobachtungen wurden in *Wiegmann's* Archiv für Naturgeschichte 1849 S. 92—148 und in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1852 Band III S. 475—509 veröffentlicht. Zum Studium der Infusorienwelt war ich zunächst durch meine Untersuchungen über die gregarinenartigen Thiere [1]) angeregt worden. Ich hatte in diesen nur in den thierischen Eingeweiden, namentlich im Darmkanal der Insecten und Würmer schaarenweis vorkommenden Geschöpfen eine eigene, den einfachsten Rhizopoden und Infusionsthieren nahe verwandte, aber von beiden doch wesentlich verschiedene Abtheilung der Protozoen erkannt. Ueber ihre Organisation konnte bei der bedeutenden Grösse, die viele Gregarinenformen erreichen, nicht der mindeste Zweifel übrig bleiben; sie ist höchst einfach. Der Körper stellt einen meist länglichen, ringsum geschlossenen Schlauch dar, der von einer derben, elastischen, hyalinen und völlig structurlosen Membran begränzt wird und ein sehr weiches, breiartiges, von vielen Fettkörnchen getrübtes Parenchym umschliesst. Innerhalb desselben liegt ein heller, rundlicher, scharf begränzter Nucleus mit einem oder mehreren Nucleolis. Andere innere Organe fehlen durchaus, ebenso jede Spur eines Mundes. Gewöhnlich setzt sich das vordere Körperende durch eine Einschnürung und eine dieser entsprechende senkrechte Scheidewand wie eine Art Kopf ab, und dieser ist häufig in einen hohlen rüsselartigen Fortsatz oder eine Haftscheibe ausgezogen; auch findet sich bei einigen Formen noch eine zweite Scheidewand in der Mitte des Körpers. Die meist sehr trägen und langsamen Bewegungen gleichen denen der Eingeweidewürmer; sie werden durch die Contractionen und Expansionen des gesammten Körperparenchyms vollführt. Die Nahrung der Gregarinen besteht in den thierischen Flüssigkeiten, welche in ihrer Umgebung vorkommen; diese werden von der gesammten Körperoberfläche aufgesogen. Die Fortpflanzung wird durch die Conjugation zweier Individuen eingeleitet, die sich kugelförmig zusammenziehen und sich so innig an einander schmiegen, dass sie zwei mit ihren Grundflächen zusammengefügte Halbkugeln darstellen. Um diese bildet sich eine von den beiden Individuen abgesonderte kuglige Hülle, die nach und nach die Form einer derben, dickwandigen Cyste annimmt. Die beiden eingeschlossenen Halbkugeln verschmelzen später vollständig mit einander zu einem einzigen Ballen, und dieser zerfällt zuletzt in eine Anzahl eigenthümlich geformter Sporen, aus denen sich wieder dem Mutterthier ähnliche Junge entwickeln [2]).

Nachdem ich durch genaue Untersuchung einer grossen Anzahl von Gregarinenformen die unerschütterliche Ueberzeugung gewonnen hatte, dass wirklich zahlreiche entwickelte Thiere existirten, welche sich ohne Muskeln bewegen, ohne Nerven empfinden, ohne Darmkanal verdauen und ohne Geschlechtsorgane durch einen höchst einfachen Fortpflanzungsmodus die Erhaltung ihrer Art sichern, dass also Thiere existirten, auf welche die von *v. Siebold* aufgestellte Begriffsbestimmung der Protozoen vollkommen anwendbar war, wurde es mir immer einleuchtender.

1) *Stein* »Ueber die Natur der Gregarinen.« *Müller's* Archiv 1848. S. 182—223. — 2) Dies gilt wenigstens von den in Insecten lebenden Gregarinen. Bei den in den Regenwürmern vorkommenden geht nach neuern Untersuchungen von *N. Lieberkühn* (Mémoires des savants étrangers de l'Académ. de Belgique 1855. Tome XXVI. p. 1—46) aus den Sporen zunächst ein amöbenartiges Junge hervor, das sich dann wieder in eine Gregarine umwandelt. Dass die Conjugation zweier Individuen bei den Gregarinen der Insecten Regel ist, davon habe ich mich durch sehr umfassende Untersuchungen bestimmt überzeugt. Unumgänglich nothwendig ist jedoch diese Conjugation nicht, sondern es kann auch ein vereinzeltes encystirtes Thier Sporen liefern, wie *Lieberkühn* richtig hervorgehoben hat.

dass auch die gegen *Ehrenberg's* Auffassung der Infusorienorganisation gerichtete Opposition wenigstens in den wesentlichsten Puncten im Rechte sein werde. Schon um ein selbstständiges Urtheil über den Organisationsgehalt der Infusorien zu gewinnen, fühlte ich mich lebhaft zu einem Studium derselben hingezogen, noch mehr aber trieb mich dazu der Gedanke an, bei ihnen vielleicht dieselbe Fortpflanzung nachweisen zu können, wie bei den gregarinenartigen Thieren, von denen manche Formen, namentlich Monocystis agilis (Proteus tenax *Dujard.*) auffallend an die Astasiäen unter den Infusorien erinnerten.

Im Herbst 1847 begannen meine Infusorienforschungen. Natürlich war von Anfang an mein vorzüglichstes Augenmerk darauf gerichtet, einen Encystirungsprozess bei den Infusorien aufzufinden, wozu um so mehr Hoffnung vorhanden war, als bereits *v. Siebold* bemerkt hatte, dass sich die Euglena viridis zu Zeiten kugelförmig zusammenziehe und mit einer Art Kapsel oder Cyste umgebe[1]). Sehr bald beobachtete ich diese Erscheinung bei demselben Thiere; allein die neu gebildeten, noch ganz weichen Cysten umschlossen immer nur ein einziges Individuum, die älteren, härteren dagegen enthielten häufig zwei oder vier kleinere, die nur durch eine einmalige oder doppelte Theilung aus einem ursprünglich einfachen Thier hervorgegangen sein konnten. Gleichzeitig wurden auch die ersten Cysten von zwei bewimperten Infusorien (Prorodon niveus und Holophrya discolor) aufgefunden; sie waren sehr weich und gallertartig und enthielten nur ein einziges kugelförmig contrahirtes Thier, das sich leicht aus den Cysten hervorpressen liess.

Im folgenden Winter untersuchte ich anhaltend die wegen ihres häufigen, massenhaften Auftretens in Heuinfusionen so bekannt gewordene Colpoda cucullus[2]). Die Organisation dieses Thieres zeigte sich wesentlich anders und einfacher, als sie *Ehrenberg* dargestellt hat, und die von ihm behauptete periodische Ausscheidung eines aus netzförmig verbundenen, schnurförmigen Eierröhren zusammengesetzten Eierstockes reducirte sich auf ein zufälliges, lediglich durch Wassermangel bedingtes Zerfliessen einzelner Individuen, in Folge dessen die innern grobkörnigen Bestandtheile aus dem Körper hervortraten und ein ganz unregelmässiges Haufwerk bildeten. Eine Entwickelung der einzelnen Körner zu jungen Colpoden liess sich in keiner Weise constatiren. Hiermit war das Hauptargument, auf welchem *Ehrenberg's* Lehre von dem weiblichen Geschlechtsorganismus der Infusionsthiere beruht, widerlegt. Es wurde aber auch der wahre Hergang bei der Fortpflanzung der Colpoden ermittelt. Diese Thiere vermehren sich nicht, wie andere Infusorien, während sie ihre gewöhnliche Lebensthätigkeit fortsetzen, durch Theilung, sondern sie thun dies nur, nachdem sie sich kugelförmig zusammengezogen haben und in einen ruhenden Zustand übergegangen sind. Alsdann bildet sich um den contrahirten Körper, der sich unaufhörlich auf demselben Flecke langsam im Kreise herumwälzt und sich häufig schon zu theilen anfängt, eine dickwandige Cyste, in welcher der Körper durch fortgesetzte Theilung in zwei oder vier, seltener in acht Segmente zerfällt, die die Organisation des Mutterthieres zeigen, sich eine Zeit lang lebhaft in der Cyste umhertummeln, dann aber zur Ruhe kommen und sich oft wieder mit Specialcysten umgeben. Das häufige Vorkommen von leeren gesprengten grossen und kleinen Cysten liess keinen Zweifel darüber, dass die in ihnen eingeschlossen gewesenen Theilungssprösslinge aus den Cysten später wieder zu neuer Lebensthätigkeit herausgetreten sein mussten. Offenbar ist dieser ganze Vorgang genau derselbe wie bei den ruhenden Zuständen des Chlamydococcus pluvialis und daraus folgt, dass die Vermehrung des Chlamydococcus während seines ruhenden Lebensstadiums nicht entfernt einen Beweis für dessen vegetabilische Natur abgeben kann.

Die von mir entdeckte Fortpflanzungsweise der Colpoden, die unlängst durch *Weisse* durchaus bestätigt worden ist[3]), erklärte nun mit einem Male auf die einfachste und natürlichste Weise von der Welt das schnelle und zahlreiche Erscheinen dieser Thiere in Heuaufgüssen, die mit dem reinsten, destillirten oder frisch abgekochten Wasser bereitet worden waren, eine Thatsache, die so oft zur Begründung der materialistischen Lehre von einer

1) *v. Siebold* »Lehrbuch der vergleichenden Anatomie« S. 25. — 2) *Stein* »Die Infusionsthiere« S. 15—25. — 3) *J. F. Weisse* »Einige Worte über vegetabilische Aufgüsse und über die Vermehrungsart von Colpoda cucullus.« Mélanges biologiques de l'Acad. de St Petersbourg 1858. Tome III. p. 29—37.

elternlosen Zeugung organischer Körper missbraucht worden war. Am Heu sitzen die winzig kleinen, den Sporen vergleichbaren Cysten von Colpoden und deren Theilungssprösslingen, und es bedarf nur der Darreichung der unentbehrlichsten Lebensbedingung der Infusorien, des Wassers, um die in den Cysten eingeschlossenen und wohlverwahrten Keime der Colpoden wieder zu neuer Lebensenergie zu erwecken. In den durch die Maceration des Heues frei werdenden organischen Substanzen finden dann die aus den Cysten geschlüpften jungen Colpoden eine reichliche Nahrung. An den aufgeweichten Heustengeln lassen sich auch leicht die an ihnen hängenden Cysten nachweisen. Der natürliche Aufenthalt der Colpoden scheinen nasse Wiesen zu sein; trocknen die nassen Stellen aus, so bleiben die encystirten Colpoden an den Grasstengeln kleben. Es mögen aber auch die Colpodencysten oft von ihrer ursprünglichen Bildungsstätte durch die Winde fortgeführt und nur zufällig auf Heu abgesetzt werden.

Hiermit war der Schlüssel zur Erklärung des Auftretens von Infusorien in beliebigen, durch atmosphärische Niederschläge eben erst gebildeten Wasserlachen, so wie in künstlichen, mit den verschiedenartigsten Körpern bereiteten Infusionen gefunden; es kam nun darauf an, den Encystirungsprozess weiter verbreitet bei den Infusorien nachzuweisen, namentlich für solche Formen, die sich in künstlichen Infusionen und in der ersten besten Wasseransammlung einzustellen pflegen. Eine der gemeinsten Erscheinungen in fauligen Infusionen ist die Vorticella microstoma; sie bildete den nächstfolgenden Gegenstand der Untersuchung[1]). Auch von diesem Thiere wurden sehr bald ruhende, encystirte Formen aufgefunden, und zwar zuerst grosse isolirte kugelförmige Cysten, in welchen noch ganz deutlich der kugelförmig contrahirte Vorticellenkörper zu unterscheiden war, dann aber auch Cysten, die sich um jüngere, noch auf ihren Stielen sitzende Vorticellenkörper gebildet hatten. Da sich nun ferner ergab, dass die Vermehrung der Vorticellen durch Theilung und Knospenbildung keineswegs auf den ausgewachsenen Zustand des Thieres beschränkt war, sondern schon auf sehr frühen Entwickelungsstufen eintrat, so kam ich auf die Vermuthung, es möge bei den Vorticellen ein Generationswechsel stattfinden, der darin bestehe, dass auf eine Reihe von durch Theilung und Knospung entstandenen Generationen zuletzt eine Generation folge, die mittelst einer andern, der geschlechtlichen Zeugung der übrigen Thiere äquivalenten Fortpflanzungsweise die ersten Keime neuer Vorticellen hervorbringe. Die freien kugelförmigen Cystenzustände der Vorticellen schienen mir eine Einleitung zu dieser letztern Fortpflanzungsweise zu sein; allein die Bemühungen, an denselben weitere Veränderungen zu beobachten, blieben einstweilen ohne Erfolg.

Bald nachher wurden meine Forschungen durch das Studium der Vaginicola crystallina[2]) in eine ganz andere Bahn gedrängt. Dieses vorticellenähnliche Thier ist im Grunde einer den grössern Theil des Körpers umschliessenden und von ihm abgesonderten, biegsamen, hyalinen, becherförmigen Hülse befestigt, mit der es auf Conferven und Wasserlinsenwurzeln aufsitzt. In Gesellschaft dieses Thieres traf ich ungemein häufig und auf demselben Pflanzentheile dicht neben einander sitzend ein Geschöpf, in dem ich bald die von *Ehrenberg* nicht sehr klar dargestellte Acineta mystacina erkannte. Für ein selbstständiges Infusionsthier schien mir seine gesammte Organisation gar zu abweichend von der aller andern, wohl aber bot es auffallende Analogien mit der Vag. crystallina dar. Die Acin. mystacina besass eine ganz ähnliche Hülse, wie die Vaginicola, nur war dieselbe nach hinten oft stielartig verengert und ihre Mündung durch eine dachförmige Zusammenneigung des vordern Theils der Seitenwandungen in der Art verschlossen, dass nur sechs, von der Mitte strahlenartig nach aussen verlaufende, schmale Spalten frei blieben. Unmittelbar unter dem dachförmigen Verschluss war durch ein gallertartiges Bindemittel ein völlig geschlossener rundlicher Körper aufgehängt, von dem nach vorn zahlreiche, durch die Spalten der Hülsenmündung hervortretende, fadenförmige und in einem Knöpfchen endende Tentakeln ausstrahlten, welche sich langsam verkürzten und verlängerten, auch hoben und senkten. Der Körper besass weder einen Mund, noch liessen sich in seinem ganz homogenen Innern verschluckte fremde Körper nachweisen; nur ein contractiler Hohlraum und ein runder Nucleus war vorhanden. Da sich auch Acineten fanden, deren Körper noch keine Spur von Tentakeln zeigte, und da ich ferner

1) A. a. O. S. 25—35. — 2) Ebendaselbst S. 35—42.

mehrfach beobachtete, dass bei Vag. crystallina der sich von seiner Hülse ablösende Körper die Hülse nicht, wie es sonst Regel ist, verliess, sondern in der Mündung derselben schweben blieb und eine Gallertschicht auszuscheiden anfing, so zweifelte ich nicht länger daran, dass die Acineta mystacina nur einen aus der Metamorphose der Vagin. crystallina hervorgegangenen ruhenden Zustand der letzteren darstellte, ja in einem Falle glaubte ich die Metamorphose direct verfolgt zu haben.

Es kam nun weiter darauf an, den Zweck einer solchen Metamorphose zu ermitteln. Bei Acin. mystacina hatte ich oft das Volumen des eigentlichen Körpers ausserordentlich verringert gefunden, ich schloss daraus, dass auf Kosten der Körpersubstanz irgend eine Art von Keimen entwickelt und nach aussen ausgeschieden worden sei. Dieser Schluss erwies sich auch als vollkommen richtig. Ich fand nämlich demnächst auf Cyclops quadricornis sehr häufig eine andere, fast immer gleichzeitig mit vorticellenartigen Infusorien, namentlich mit Epistylis digitalis vorkommende Acinetenform[1]), und an dieser machte ich zuerst die folgenreiche Entdeckung, dass sich im Innern des Acinetenkörpers ein dem Mutterthier völlig ungleiches, äusserst bewegliches Junge entwickelte, welches den Acinetenkörper am vordern Ende durchbrach und höchst lebhaft und stürmisch im Wasser umherschwärmte. Ich nannte dieses Junge wegen seiner Analogie mit den Schwärmsporen der Algen Schwärmsprössling. Der länglich ovale Körper desselben zeigte sich sehr contractil und biegsam und vor der Mitte mit einem dichten Wimpernkranze umgeben, sonst war er nackt und ringsum geschlossen; in der ganz homogenen Leibessubstanz war nur ein contractiler Hohlraum und ein rundlicher Nucleus zu unterscheiden.

Bei einer dritten Acinetenform[2]), welche ich sehr häufig auf Wasserlinsenwurzeln in Gesellschaft von Vorticella nebulifera und Epistylis nutans antraf, beobachtete ich die allmähliche Entwickelung des hier ganz ähnlich gestalteten Schwärmsprösslings aus einem dem Nucleus der Acinete vollkommen gleichenden und demselben oft innig anliegenden rundlichen Körper. Hierdurch kam ich zuerst auf die Vermuthung, dass sich der Schwärmsprössling aus dem Nucleus der Acinete entwickeln werde. Die beiden zuletzt erwähnten Acinetenarten unterschieden sich wesentlich von der Acin. mystacina, ihr Körper wird nämlich von keiner Hülse umschlossen, sondern sitzt frei am Ende eines steifen Stieles, der dieselbe Beschaffenheit hat, wie der Stiel der Vorticellinengattung Epistylis. Da für mich feststand, dass sich die Vaginicola crystallina in die Acineta mystacina umbilde, so war zu erwarten, dass auch noch andere vorticellenartige Infusorien in einen Acinetenzustand übergehen würden. Die Uebereinstimmung in der Stielbildung bei unsern beiden Acineten mit der der Gattung Epistylis, das so häufige gleichzeitige Vorkommen von Acineten und Epistylisarten auf ein und demselben Körper und die unverkennbare Aehnlichkeit zwischen den Schwärmsprösslingen der Acineten und den Knospensprösslingen der Vorticellinen überhaupt bestimmten mich daher zu der Annahme, dass die steifstieligen Acineten in den Entwickelungskreis der Gattung Epistylis gehörten und dass sie das letzte Glied desselben darstellten, welches nur die Bestimmung habe, die Keime zu neuen Epistylisstöcken zu produciren. Die Schwärmsprösslinge unserer Acineten mussten dieser Annahme zufolge wieder zu einem jungen Epistylisthier werden. Es gelang jedoch niemals, diesen Uebergang direct zu verfolgen, sondern ich verlor sie wegen ihrer ungestümen Bewegungen immer kurze Zeit nach ihrem Austritt aus dem Acinetenkörper aus dem Auge[3]).

Bei einem wiederholten Studium der Vorticella microstoma beobachtete ich wieder in grosser Anzahl die bereits erwähnten kugelförmigen Cysten. Bei vielen derselben war der eingeschlossene Körper in eine völlig geschlossene Kugel umgewandelt. Es fanden sich aber auch sehr häufig ganz ähnliche Cysten mit quergerippten

1) Ebendaselbst S. 48—58. Die von mir entdeckten Acinetinen blieben in meiner Schrift ohne systematische Namen, weil ich sie für blosse Entwickelungsstufen vorticellenartiger Infusorien ansah. Ich suchte sie sogleich auf bestimmte Vorticellinen zu reduciren, und das war jedenfalls ein verfrühtes Unternehmen. Da diese Reductionen, wie wir gleich sehen werden, zweifelhaft geworden sind, so wird es zweckmässiger sein, jene Acinetinen einstweilen durch besondere Namen zu fixiren, bis ihre Natur definitiv festgestellt sein wird. Die auf den Cyclopen lebende Acinete (Taf. III. Fig. 38—41 meiner Schrift) mag Acineta Cyclopum heissen. — 2) Ebendaselbst S. 59—64 und Taf. III. Fig. 32—33. Diese Acinete mag Acin. Lemnarum heissen. — 3) Die Acineta Lemnarum wurde anfangs von mir als eine Entwickelungsstufe der Epistylis nutans betrachtet, später zog ich es vor, sie von Vorticella nebulifera abzuleiten.

Wandungen, die nach hinten in einen kurzen hohlen Stiel ausgezogen waren. Bei noch anderen, etwas länger gestielten gingen von dem Scheiteltheile des eingeschlossenen Körpers die für die Acineten so characteristischen geknopften Tentakeln aus[1]. Die letzteren Formen stellten unverkennbar die Podophrya fixa *Ehbg.* dar. Hiernach schien es keinem Zweifel unterliegen zu können, dass die Podophrya fixa die Acinetenform der Vort. microstoma darstelle, welche aus einer einfachen Metamorphose der Vorticellencysten hervorgehe, indem der eingeschlossene Vorticellenkörper sich ausdehne und gegen den einen Pol der Cyste dränge. Da sich auch ungestielte Podophryen fanden, von deren Körper nach allen Richtungen hin Tentakeln ausstrahlten (ich bestimmte sie irrthümlich als Actinophrys sol *Ehbg.*), so nahm ich an, dass diese aus den Vorticellencysten in Folge einer allseitigen gleichförmigen Ausdehnung des eingeschlossenen Körpers entstanden seien. In diesen Ansichten wurde ich noch mehr dadurch bestärkt, dass bereits vor mir *Pineau* in Frankreich 1845 einen genetischen Zusammenhang zwischen Podophrya fixa und Vorticella microstoma nachzuweisen gesucht hatte; nach ihm sollte sich die Podophrya fixa aber in Vorticella microstoma umwandeln[2] und aus den Vorticellencysten sollte sich eine Oxytricha entwickeln[3].

Mit den über die Entwickelung der vorticellenartigen Infusorien gewonnenen Resultaten trat ich im Herbst 1849 vor die Oeffentlichkeit[4]. Es waren zwar schon zuvor einige vereinzelte Beobachtungen über die Entwickelung und Geburt von innern Sprösslingen bei Infusorien gemacht worden, die Mittheilungen darüber waren jedoch so unvollständig, dass sie fast ganz unbeachtet blieben; auch ging aus denselben keineswegs hervor, dass die Sprösslinge eine von dem Mutterthier ganz und gar verschiedene Generation bildeten. *v. Siebold* erwähnte 1835 ganz beiläufig in seiner berühmten Abhandlung über Monostomum mutabile[5], dass er bei einer der im Darmkanal der Frösche lebenden Infusorienformen (ohne Zweifel war es eine Bursaria, keine Opalina) »im Schwanzende eine durchsichtige Höhle (Uterus) beobachtet habe, in welcher sich viele Junge äusserst lebhaft bewegten, von denen mehrere ihren Aufenthaltsort verliessen und gleich ihren Müttern im Wasser geschickt umherschwammen.« Auffallend ist, dass *v. Siebold* dieser Beobachtung in seiner vergleichenden Anatomie gar nicht gedacht hat. Ferner hatte *Focke* 1844 auf der Naturforscherversammlung in Bremen die wichtige Mittheilung gemacht[6], dass er im Herbst und Winter bei grossen und sehr blassgrünen Exemplaren von Loxodes bursaria die Entwickelung von ein bis drei lebendigen Jungen innerhalb der Samendrüse *Ehrenberg's*, die deshalb als Uterus zu bezeichnen sei, beobachtet habe. Der Austritt der Jungen wurde ebenfalls verfolgt, von diesen aber nur angegeben, dass sie dieselbe Farbe und dieselbe Anordnung der contractilen Blasen und der Samendrüse besässen, wie das Mutterthier. Die Beobachtungen von *Eckhard* und *O. Schmidt* über die Entwickelung lebendiger Jungen bei Stentor coeruleus und polymorphus sind bereits oben (S. 32 und 33) erwähnt worden.

Der Werth von *Focke's* Entdeckung wurde erst erkannt, als *Cohn* dieselbe 1851 in seiner sorgfältigen Monographie von Loxodes bursaria bestätigte, erweiterte und zum Theil berichtigte[7]. *Cohn* zeigte, dass die innern Sprösslinge dieses Thieres, die er Embryonen nennt, keineswegs in dem Nucleus, sondern in einer besondern Höhle liegen, welche durch einen die Körpersubstanz durchsetzenden Gang mit der Aussenwelt communicirt. Durch diesen Gang treten die Embryonen, deren Ursprung dunkel blieb, nach aussen. Sie waren stets farblos, ohne Mund, auf der ganzen Oberfläche bewimpert und sehr häufig mit kurzen, am Ende geknopften, fadenförmigen Fortsätzen versehen, und im Innern enthielten sie zwei contractile Blasen. *Cohn* hebt mit besonderm Nachdruck hervor, dass die Embryonen von dem Mutterthiere total verschieden seien, dass mithin bei Loxodes bursaria eine Metamorphose, wenn nicht gar ein Generationswechsel stattfinden müsse. Wichtig war in *Cohn's* Arbeit ferner der Nachweis, dass die grünen Körner im Leibe von Loxodes bursaria Chlorophyllkörner seien und dass der Nucleus

1) A. a. O. S. 139—146 u. Taf. IV. Fig. 21. 30. 31. — 2) Annales des sc. nat. 1845. III. Sér. Tome III p. 182—89 u. Tome IV. p. 103—4. 3) Ebendaselbst 1849. Tome IX. p. 100. — 4) *Stein* »Untersuchungen über die Entwickelung der Infusorien.« *Wiegmann's* Archiv für Naturgesch. 1849. S. 92—148. — 5) *Wiegmann's* Archiv 1835. I. S. 73—74. — 6) Amtlicher Bericht über die 22. Versamml. deutsch. Naturf. und Aerzte in Bremen 1845. Abth. II. S. 110. — 7) *Cohn* »Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Infusorien. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1851. Band III. S. 257—79.

wie zuerst *v. Siebold* angegeben hatte[1], aus zwei ganz verschiedenen Bestandtheilen, dem eigentlichen bohnenförmigen Nucleus und einem demselben anliegenden kleinen weizenkornähnlichen Nucleolus bestehe und dass beide von eigenen Membranen begränzt seien. Schliesslich führt *Cohn* noch an, dass er auch bei Urostyla grandis häufig das Innere von einer grossen Anzahl dunkler Kugeln erfüllt gefunden habe, die den Loxodeskeimen sehr ähnlich sahen. Als sie durch Quetschen des Thieres frei wurden, fingen sie sich lebhaft an zu bewegen, sie zeigten sich nun auf der ganzen Oberfläche bewimpert und enthielten einen verwaschenen Kern und zwei contractile Blasen.

Cohn zog später auch den Encystirungsprozess der Infusorien in den Kreis seiner Untersuchungen[2]. Er beobachtete die Cystenbildung bei Vorticellen und Euglenen, bei Prorodon teres, Holophrya ovum, Trachelius ovum, Trachelocerca olor und Amphileptus fasciola, auch gedenkt er einer bei Chilodon uncinatus (?) von *Auerbach* beobachteten Cystenbildung, welcher Forscher später selbst noch den Cystenzustand von Oxytricha pellionella beschrieb[3]. *Cohn* folgerte bereits aus den bisherigen Untersuchungen, dass das Encystiren ein in der Klasse der Infusorien verbreiteter, bei sehr verschiedenen Familien stattfindender Prozess sei, der theils zum Schutz gegen äussere schädliche Einflüsse, theils als Vorbereitung zu einer Fortpflanzung eintrete. *Cohn* machte ferner auf die Verwandtschaft zwischen Cystenbildung und den verschiedenen Formen von Gehäuse- und Panzerbildung bei Infusorien aufmerksam, und er bezeichnete mit Recht nur diejenigen Infusorien als gepanzert, die von einer spröderen, starren, niemals contractilen (?) Haut begränzt seien. In einem besondern Aufsatze[4] ging er specieller auf die äussere Körperbedeckung der Infusorien ein; er zeigte, dass Loxodes bursaria und Paramaecium aurelia von einer zarten structurlosen Membran begränzt seien, die er »Cuticula« nennt.

Inzwischen waren meine eigenen Forschungen fortgesetzt darauf gerichtet gewesen, neue Thatsachen zur weitern Begründung des genetischen Zusammenhanges zwischen den vorticellenartigen Infusorien und den Acinetinen aufzufinden. Wenn bei meinen bisherigen Beobachtungen und Schlüssen nicht Irrthümer mit untergelaufen waren, so mussten sich nach und nach für alle vorticellenartigen Infusorien die zu ihnen gehörigen Acinetenformen nachweisen lassen. Ich bemühte mich daher, mir so viele Vorticellinen als nur möglich zu verschaffen. Da diese Thiere vorzugsweise auf Wasserlinsenwurzeln, Wasserkäfern, Phryganidenlarven, Crustaceen und Wasserschneckengehäusen festsitzen, so durchsuchte ich diese Körper mit der grössten Ausdauer auf Vorticellinen. Meine Bemühungen wurden von dem günstigsten Erfolge gekrönt. Ich lernte nicht blos die meisten bereits bekannten Vorticellinen kennen, sondern ich entdeckte auch eine nicht unbedeutende Anzahl neuer Formen. Unter diesen waren bei weitem die interessantesten die neuen Gattungen Lagenophrys und Spirochona und die merkwürdige Acinetenform Dendrocometes paradoxus. Ueber diese Formen und über neuere die Entwickelung der Vorticella microstoma betreffende Beobachtungen berichtete ich bereits 1852 in einer besondern Abhandlung[5]. Die übrigen neuen Formen gehörten den Gattungen Epistylis, Opercularia, Zoothamnium und Cothurnia an. Das anhaltende Studium der von mir aufgefundenen Vorticellinen führte zu einer schärferen Begränzung der einzelnen Gattungen, auch wurden viele neue Thatsachen über ihre feinere Organisation und namentlich über ihre Fortpflanzung durch Theilung und Knospenbildung, über die Entwickelung der Familienstöcke und über die Gehäusebildung der Vaginicolen und Cothurnien ermittelt.

Sehr verbreitet wurde von mir bei den Vorticellinen die Cystenbildung nachgewiesen und gezeigt, dass diese ebenso wie die Fortpflanzung durch Theilung und Knospenbildung auf allen Altersstufen eintreten könne. An den grössern freien kugelförmigen Cysten der Vorticella microstoma entdeckte ich noch eine neue eigenthümliche Entwickelungsweise[6]. Der encystirte und in eine einfache kuglige Blase umgewandelte Vorticellenkörper bekam nämlich häufig eine unebene blasig-höckrige Oberfläche; einer oder mehrere von den Höckern wuchsen nach und

1) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie S. 24. — 2) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1853. Band IV. S. 253 und 1854. Band V. S. 434—35. — 3) Ebendaselbst Band V. S. 430—33. — 4) Ebendaselbst Band V. S. 420—29. — 5) *Stein* »Neue Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte und des feineren Baues der Infusionsthiere.« Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1852. Band III. S. 475—509. — 6) *Stein* »Die Infusionsthiere.« S. 194—96.

nach in zapfenförmige Fortsätze aus, die die Cystenwandung durchbohrten. Zuletzt öffnete sich das frei in die Aussenwelt hervorragende Ende des Zapfens, und es quoll nun plötzlich eine weiche, zusammenhaltende, trübe Gallertmasse hervor, die an der Mündung des Zapfens hängen blieb und sich bald darauf zu einem hellen kugelförmigen Tropfen erweiterte, in dem zahlreiche, sehr kleine, opake, monadenähnliche Keime sich lebhaft durch einander bewegten. Nach wenigen Minuten floss der Gallerttropfen in Folge von immer stärkerer Wasseraufnahme aus einander, und die Keime zerstreuten sich sehr behende nach allen Richtungen; ihr Bewegungsorgan liess sich nicht deutlich erkennen. Da ich im Nucleus sowohl der freien, als der encystirten Vorticellen häufig eine kleinere oder grössere Anzahl scharfbegränzter, scheibenförmiger Kerne auftreten sah, so vermuthete ich, dass dies der Anfang zu einer Art innerer Brutbildung sei, die zu Zeiten bei gewissen encystirten Vorticellen eintrete und zuletzt mit dem eben geschilderten Geburtsacte endige.

Den bei weitem höchsten Werth aber hatte für mich die Constatirung der Thatsache, dass sich in Gesellschaft der vorticellenartigen Infusorien sehr häufig auch Acinetinen fanden. Die meisten derselben waren bis dahin ganz unbekannt geblieben. Es wäre sicherlich durchaus ungerechtfertigt gewesen, aus dem blossen Nebeneinandervorkommen von Vorticellinen und Acinetinen auf einen entwickelungsgeschichtlichen Zusammenhang dieser beiden Infusoriengruppen zu schliessen. Der Umstand, dass in Infusionen neben den Cystenzuständen von Vorticella microstoma von mir in sehr vielen Fällen die Podophrya fixa beobachtet wurde, konnte ein rein zufälliger sein, da ja in Infusionen auch noch mancherlei andere Infusorienformen sehr häufig vorkommen; ebenso zufällig konnte das von mir oft beobachtete massenhafte Vorkommen der A. Lemnarum und der Vorticella nebulifera auf ein und derselben Wasserlinsenwurzel sein. Wenn sich dagegen in den allerverschiedensten Localitäten auf ein und demselben Naturkörper immer nur eine bestimmte Vorticellinenform und ein und dieselbe Acinetenform und sonst kein anderes Infusionsthier vorfanden, so konnte ich darin kein blosses Spiel des Zufalles mehr erkennen, sondern ich hielt mich für berechtigt, einen innern nothwendigen Zusammenhang zwischen beiden anzunehmen.

Nun traf ich aber auf Dytiscus marginalis nie ein anderes Infusionsthier, als die Opercularia articulata, und zwar meist in zahlreichen dicht bei einander sitzenden Familienstöcken; in den meisten Fällen fanden sich dann auch zahllose Individuen einer Acinetenform mit birnförmigem, am ganzen freien Rande mit Tentakeln besetztem Körper, deren Stiel genau dieselben Structurverhältnisse zeigte, wie das Stielgerüst der Opercularien[1]). Die Acineten sassen in der Regel unmittelbar unter und zwischen den Opercularienstöcken oder doch in ihrer nächsten Umgebung. Ferner beobachtete ich vielfach an ganz verschiedenen Orten reichästige Familienstöcke von Epistylis plicatilis, die dicht und stets mit ein und derselben Acinetenform[2]) besetzt waren. Wieder eine andere Acinetenform kam auf den Stöcken von Epistylis branchiophila vor[3]). Auf dem Flusskrebse fand ich zwar verschiedene Vorticellinen, besonders häufig aber Epistylis crassicollis und in ihrer Gesellschaft unzählige Male eine sonst nirgends beobachtete Acinetenform, die wieder genau die Stielbildung von Epistylis crassicollis zeigte[4]). Ein ganz seltsames acinetenartiges Geschöpf, der Dendrocometes paradoxus, wurde von mir ebenfalls in den verschiedensten Localitäten auf den Kiemenblättern von Gammarus pulex fast constant in Gesellschaft eines ebenso seltsamen vorticellenartigen Thieres, der Spirochona gemmipara, beobachtet. Diese Acinetine ist stets ungestielt und stimmt in ihrer starren, panzerartigen Körperbedeckung auf's vollkommenste mit der Spirochona überein; dagegen unterscheidet sie sich von allen bekannten Acinetinen sehr auffallend durch den Besitz von dicken, starren, mehr oder weniger verästelten, armartigen Fortsätzen, die die Stelle der gewöhnlichen retractilen Tentakeln vertreten.

Diese Fälle von Nebeneinandervorkommen von Vorticellinen und Acinetinen, die sich auch neuerlich hier bei Prag immer wieder bestätigten, so wie gewisse Analogieen im Bau und Wachsthum beider Thierformen waren für mich ein Hauptbestimmungsgrund, die Acineten in den Entwickelungskreis derjenigen Vorticellinen zu ziehen,

1) A. a. O. S. 117—122 und Taf. II. Fig. 2—6. Sie heisse A. Opercularіae. — 2) S. 12—14 und S. 95 und Taf. I. Fig. 1. D E. Sie heisse A. quadriloba. — 3) S. 124 und Taf. I. Fig. 10. Sie heisse A. Phryganidarum. — 4) S. 234 und Taf. VI. Fig. 27—41. Sie heisse A. Astaci.

in deren Gesellschaft sie so constant vorkamen. Ausserdem beobachtete ich noch eine Anzahl anderer Acinetinen, die entweder isolirt oder doch nicht immer in Gesellschaft derselben Vorticellinenform vorkamen; über ihren Zusammenhang mit einer bestimmten Vorticellinenform konnten daher auch nur Vermuthungen ausgesprochen werden. Hierher gehört ausser der schon erwähnten Acineta Lemnarum und A. Cyclopum die sehr eigenthümliche grosse Acinete mit dem zungenförmigen Fortsatz[1]), ferner die diademartige Acinete, der der Name A. cothurnata gebührt, unter dem sie schon vor mir von *Weisse* beschrieben wurde[2]), sodann die A. tuberosa *Ehbg.* und endlich die von mir auf Hyphydrus ovatus entdeckte Acinete[3]). Ueber die Abstammung der merkwürdigen, auf den Kiemenblättern der Wasserasseln lebenden, gefingerten Acinete[4]), die sich am nächsten an Dendrocometes anschliesst, konnte nicht einmal eine Vermuthung geäussert werden. Ob die von mir auf den Gallertkugeln des Ophrydium versatile beobachteten, der gefingerten Acinete ähnlichen Gebilde[5]) wahre Acineten waren, ist mir neuerlich deshalb zweifelhaft geworden, weil sie grüne und braune Chlorophyllkörner enthielten.

Die Acinetinen waren vor mir sehr gewöhnlich als die nächsten Verwandten der Rhizopoden angesehen worden, ja *Dujardin* hatte sie gradezu mit den Rhizopoden vereinigt und in seine Familie der Actinophryen gebracht. Ich wies dagegen nach, indem ich die bereits von *Kölliker*[6]) sorgfältig studirte Actinophrys *Eichhornii* und die von mir in der Ostsee aufgefundene Actinoph. oculata analysirte, dass die Actinophryen und die Acinetinen trotz aller äusseren Aehnlichkeit fundamental von einander verschieden seien. Die Actinophryen sind wahre Rhizopoden, die an jeder beliebigen Stelle der Körperoberfläche die verschiedenartigsten thierischen und vegetabilischen Körper als Nahrung aus der Aussenwelt aufnehmen können und zwar auf eine Weise, die neuerlich *Claparède* näher geschildert hat[7]); die unverdaulichen Nahrungsreste werden ebenfalls wieder an den verschiedensten Puncten der Körperoberfläche nach aussen geschieden. Die Acinetinen dagegen besitzen weder einen Mund noch einen After, ihr Körper enthält niemals fremde, thierische oder vegetabilische Körper, sondern sie vermögen nur mittelst ihrer Tentakeln gelöste organische Substanzen aufzunehmen. Diese ganz eigenthümliche Ernährungsweise, auf die ich weiter unten zurückkommen werde, schien gleichfalls dafür zu sprechen, dass die Acinetinen keine selbstständigen Thierformen seien.

Als das wichtigste Resultat meiner Untersuchungen über die Acinetinen stellte sich heraus, dass sich im Innern derselben ganz allgemein Schwärmsprösslinge entwickelten. Ich sah immer nur einen Schwärmsprössling in einer Acinete entstehen, und die Anlage zu demselben lieferte stets der Nucleus. In allen Fällen vergrössert sich zuerst der Nucleus, indem er entweder an dem einen Ende anschwillt (Acineta ligulata), oder einen zapfenförmigen Fortsatz entwickelt (Acineta Lemnarum) oder sich mehr oder weniger verästelt (Acin. Opercularіae). Zuletzt schnürt sich die vergrösserte Portion oder ein Zweig des verästelten Nucleus ab, und dieses Segment bildet sich dann unmittelbar zu einem Sprössling aus, der stets in einer besondern Aushöhlung der Leibessubstanz dicht neben dem persistirenden Theile des Nucleus liegt. Die reifen Schwärmsprösslinge sind bald nur partiell (Acinet. Lemnarum, Cyclopum, Astaci, Dendrocometes paradoxus), bald auf der ganzen Oberfläche bewimpert (Acineta ligulata, cothurnata, Opercularіae), und enthalten stets einen Nucleus und einen oder mehrere contractile Hohlräume. Sie durchbrechen meist an dem vordern Ende den Acinetenkörper, der sich bald nach ihrer Geburt wieder schliesst, sich dann wieder wie ein unversehrter Körper verhält, nach und nach seinen frühern Umfang erhält und später einen neuen Sprössling entwickelt.

Die Schwärmsprösslinge gleichen in allen Beziehungen gewöhnlichen bewimperten Infusionsthieren, nur besitzen sie keinen Mund; sie beweisen schlagend, dass die Acinetmen zu den wahren Infusionsthieren gehören und nichts mit den Actinophryen zu thun haben. Niemals waren mir unter den Tausenden von Acinetinen, welche

---

1) S. 103. und Taf. II. Fig. 11—22. Ich nenne sie jetzt A. ligulata. — 2) Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Tom. V. No. 3. — 3) S. 226 und Taf. V. Fig. 32—36. Sie mag A. Hyphydri heissen. — 4) S. 228 und Taf. V. Fig. 19—22. Sie mag einstweilen A. digitata heissen, obwohl sie von den übrigen Acineten generisch verschieden ist. — 5) S. 247 und Taf. IV. Fig. 4. 5. — 6) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1849. Band I. S. 198—217. — 7) »Ueber Actinophrys *Eichhornii*.« *Müller's* Archiv 1854. S. 398.

ich zu beobachten Gelegenheit hatte, Individuen in der Theilung vorgekommen; diesen Umstand deutete ich ebenfalls zu Gunsten meiner Ansicht, dass die Acinetinen keine selbstständigen Infusorienformen seien. Nicht minder schien dafür die Thatsache zu sprechen, dass, während die Entwickelung von Schwärmsprösslingen bei den Acinetinen eine der allergewöhnlichsten Erscheinungen war, eine analoge Fortpflanzungsweise bisher nur höchst selten bei einigen wenigen bewimperten Infusionsthieren beobachtet worden war. Das weitere Schicksal der von den Acinetinen geborenen Sprösslinge hatte ich aller Mühe ungeachtet nicht ergründen können; sie entzogen sich früher oder später meinen Nachforschungen, ohne eine Verwandlung eingegangen zu sein. Dagegen sah ich nicht selten in solchen Acinetinen bereits einen reifen Schwärmsprössling, die noch gar nicht ihre definitive Form erreicht hatten, z. B. in völlig armlosen Dendrocometen. Konnte ich wohl in solchen einfachen, regungslosen, kugligen Kapseln ein selbstständiges Infusionsthier erblicken, und war es nicht natürlicher, sie von den so analogen Knospensprösslingen der stets gleichzeitig vorkommenden Spirochona gemmipara abzuleiten? Die mit steifästigen Vorticellinen zusammen vorkommenden Acinetinen leitete ich von gewöhnlichen Individuen der ersteren ab, indem ich annahm, dass die sich von ihren Stielen ablösenden Thiere sich in der nächsten Umgebung wieder festsetzten, einen neuen Stiel ausschieden und ihren contrahirt bleibenden Körper mit einer dünnen Cystenhülle umgäben; der Körper sollte sich dann in eine geschlossene Blase verwandeln und nach aussen Tentakeln hervortreiben. Die zu contractilstieligen Vorticellinen gezogenen Acinetenformen leitete ich auf die schon für Vorticella microstoma angegebene Weise aus den Cystenzuständen derselben ab.

Die Bedeutung des Nucleus der Infusionsthiere war bisher völlig dunkel geblieben, meine Untersuchungen über die Entstehung der Schwärmsprösslinge bei den Acinetinen lieferten den ersten Beweis, dass der Nucleus das eigentliche Fortpflanzungsorgan der Infusorien sein müsse. Ich zeigte ferner, dass der Nucleus der Infusionsthiere stets aus einer umgränzenden structurlosen Membran und aus einem homogenen feinkörnigen Inhalt bestehe. Ausser den Beobachtungen über die Vorticellinen und Acinetinen enthielt meine Schrift noch mancherlei neue Thatsachen über verschiedene andere Infusorien, namentlich bereicherte sie die Naturgeschichte der Gattungen Volvox, Chilodon, Trichodina, Opalina, Phacelomonas und des Loxodes bursaria, der sich in jeder Beziehung als ein wahres Paramaecium erwies und daher fortan Param. bursaria genannt wurde. *Cohn's* Beobachtungen über die Organisation dieses Thieres und seine Fortpflanzung durch lebendige Junge, so wie *Weisse's* Entdeckung der Brutbildung bei Chlorogonium euchlorum wurden bestätigt und zum Theil erweitert. Ausser in den bereits oben angeführten Fällen wurde die Cystenbildung noch bei Volvox globator und dem erst von mir unterschiedenen Volvox minor, ferner bei Chilodon cucullulus, Stylonychia pustulata, Glaucoma scintillans und bei einer neuen Nassula (N. ambigua) nachgewiesen. Sowohl bei Acinetinen, als auch bei Actinophryen beobachtete ich einen Conjugationsact, in diesem konnte ich jedoch keine Beziehung zur Fortpflanzung erkennen, da ich bei Actinophrys oculata nicht selten drei, vier und mehrere Individuen mit einander conjugirt antraf. In Betreff der Organisation der Infusionsthiere führten alle meine Untersuchungen, wie auch die von *Cohn*, zu dem Resultate, dass *Dujardin's* und *v. Siebold's* Ansichten von der Infusorienorganisation im Wesentlichen die richtigen gewesen waren.

Die von mir aufgestellte Lehre, dass die Acinetinen in den Entwickelungskreis der Vorticellinen gehören — man hat sie als die Acinetentheorie bezeichnet — war ohne Zweifel diejenige Seite in meinen Arbeiten, welche eine nur sehr unvollkommene Begründung erhalten hatte; sie wurde daher auch sehr bald von den verschiedensten Seiten her heftig angegriffen. Die ersten gewichtigen Einwürfe gegen die Acinetentheorie rühren von *Cienkowski* her. Durch meine Arbeiten angeregt, hatte dieser Forscher sich die Aufgabe gestellt, den Encystirungsprozess bei möglichst vielen Infusorienformen nachzuweisen[1]). Es gelang ihm dies auch für eine ziemliche Anzahl dadurch, dass er Objectgläser, auf welchen bestimmte Infusorienformen in einem Wassertropfen isolirt waren, auf Klötze in eine nur am Boden mit Wasser erfüllte Untertasse stellte, die dann mit einer Glastafel bedeckt wurde. Auf diese

1) »Ueber Cystenbildung bei Infusorien.« Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1855. Band VI. S. 301—6.

Weise wurde die Verdunstung des Wassers auf den Objectgläsern verhindert und ein und dasselbe Infusionsthier konnte mehrere Tage lang in seinem kleinen Wasserraume verfolgt werden. Nach 2—7 Tagen gingen viele der zu den Versuchen verwendeten Infusorien in den ruhenden Zustand über. An den Cystenzuständen einer Nassula, die *Cienkowski* zuerst als N. viridis *Duj.* bestimmte, in der er aber später meine N. ambigua erkannte, wurde eine ganz ähnliche Entwickelung und Geburt von lebendiger Brut beobachtet, wie ich an den Cysten der Vorticella microstoma nachgewiesen habe. Im Innern des encystirten Nassulakörpers bilden sich nämlich rundliche Blasen, diese verlängern sich in einen die Cystenwand durchbohrenden Schlauch, letzterer platzt an der Spitze und es quillt ein kugliger Haufen von monadenartiger Brut hervor, die *Cienkowski* als Schwärmsporen bezeichnet. Aehnliche Schläuche, nur in geringerer Anzahl, hatte auch ich oft in den Vorticellencysten auftreten und Brut liefern sehen.

Cienkowski hatte auch die von mir als die Acinetenform der Vorticella microstoma betrachtete Podophrya fixa auf die vorhin angegebene Weise isolirt, und er machte nun die wichtige Beobachtung, dass sie sich ebenfalls encystirte und jene kurzgestielten quergerippten Cysten lieferte, die mir so häufig zwischen den Cysten der Vorticella microstoma begegnet und von mir für directe Uebergangsstufen der Vorticellencysten in Podophryen angesehen worden waren. In einem zweiten, speciell gegen die Acinetentheorie gerichteten Aufsatze giebt *Cienkowski* die näheren Details an[1]). Diese Angaben sind vollkommen richtig, wie ich mich selbst seit 1855 durch eigene Beobachtung vielfach überzeugt habe. Es folgt jedoch hieraus weiter nichts, als dass die Podophryen nicht aus Vorticellencysten hervorgehen und dass sie deshalb nicht länger zum Entwickelungskreis der Vort. microstoma gerechnet werden dürfen. Mit den Podophryen habe ich übrigens irriger Weise eine ganz verschiedene Acinetenform zusammengeworfen, die nicht, wie die Podophryen, im ganzen Umfange des Körpers gleichförmig mit Tentakeln besetzt ist, sondern nur zwei bis vier Tentakelbüschel trägt (vergl. meine Schrift Taf. IV. Fig. 33—35. 38. 39. 41. 45—48 und Fig. 29). Sie ist der gewöhnlichste Begleiter der Vort. microstoma und in fauligen Infusionen überaus häufig, weshalb sie einstweilen den Namen Acineta infusionum führen mag; sie producirt auch allein die den Knospensprösslingen der Vorticellen so ähnlichen, nackten, mit einem Wimperkranze versehenen Schwärmsprösslinge (Fig. 36. 37), nicht aber thut dies die Podophrya fixa[2]). Es bleibt daher immer noch eine auf Vort. microstoma beziehbare Acinetenform, die A. infusionum, übrig.

Bei Podophrya fixa beobachtete *Cienkowski* nur eine Vermehrung durch Theilung, die jedoch von der sonst bei den Infusorien vorkommenden Theilung wesentlich verschieden ist. Nachdem sich nämlich der kugelförmige, überall dicht mit Tentakeln besetzte Körper im Aequator ringförmig eingeschnürt hat, nimmt das vordere Segment allmählig eine länglich ovale Gestalt an, die an demselben vorhandenen Tentakeln werden eingezogen und seine ganze Oberfläche (nicht blos das vordere Ende, wie *Cienkowski* angiebt) bedeckt sich mit einem sehr dichten und zarten Wimperkleide. Nun schnürt sich der vordere Theilungssprössling von dem hintern ab; während letzterer unverändert die Podophryenform beibehält, gleicht ersterer vollkommen einem ringsum bewimperten Schwärmsprössling, er bewegt sich eben so gewandt, schwärmt eine längere oder kürzere Zeit umher, dann aber werden seine Bewegungen langsamer, und er bleibt bald ganz still liegen. Der Körper nimmt wieder die Kugelform an, die Wimpern verschwinden, und auf der ganzen Oberfläche treten die gewöhnlichen Tentakeln hervor. So erhalten wir zunächst eine ungestielte Podophrya, die später durch Absonderung eines Stieles die gewöhnliche Form annimmt. Ich selbst habe diese Vorgänge in neuerer Zeit unzählige Male verfolgt, niemals aber beobachtete ich im Innern einer Podophrya einen Schwärmsprössling; ich schliesse daraus, dass der von einer Podophrya durch Quertheilung sich abschnürende bewegliche Sprössling dem Schwärmsprössling anderer Acineten entspricht.

Cienkowski hat endlich auch die Schwärmsprösslinge der so eben von mir als Acin. infusionum bezeichneten Acinetenform beobachtet, und es gelang ihm, dieselben so lange zu verfolgen, bis sie wieder zur Ruhe kamen. Sie verwandelten sich jedoch keineswegs in eine Vorticelle, sondern lieferten wieder eine Acinete. Diese

1) »Bemerkungen über *Stein's* Acineten-Lehre.« Mélanges biologiques tirés du Bullet. de l'Acad. de St. Petersbourg 1855. Tome II. p. 263—72. — 2) Die auf Taf. IV. Fig. 32 meiner Schrift abgebildete Podophrya fixa enthält irrthümlicher Weise einen Schwärmsprössling.

Thatsache, so wie die übrigen von *Cienkowski* ermittelten Verhältnisse waren natürlich der Acinetentheorie äusserst ungünstig und schienen sie völlig zu beseitigen. *Cienkowski* selbst folgerte jedoch daraus nur, dass die Acinetenlehre lediglich für Vorticella microstoma als hypothetisch und nicht auf Thatsachen begründet anzusehen sei. Auch *Carter* liess sich dadurch noch nicht bestimmen, den Gedanken, dass dennoch die Acinetinen in den Entwickelungskreis der Vorticellinen gehören könnten, aufzugeben, da er in den ostindischen Gewässern bei Bombay auf Epistylisstöcken ebenfalls wiederholt Acineten angetroffen hatte[1]).

Mit der grössten Entschiedenheit trat dagegen 1856 *J. Lachmann* gegen die Acinetentheorie auf. In einer von gründlichen eigenen Forschungen zeugenden Abhandlung[2]) über die Organisation der Infusorien im Allgemeinen und die der Vorticellen insbesondere, auf die ich im folgenden Abschnitt specieller eingehen werde, wies *Lachmann* zuvörderst nach, dass die Acinetinen diejenigen Infusionsthiere, welche sie mit ihren Tentakeln ergriffen haben, mittelst derselben wahrhaft aussaugen. Während sich nämlich gewisse Tentakeln verkürzten und verdickten, erweitere sich ihr knopfförmiges Ende zu einer tellerförmigen Saugscheibe und durch diese dringe der Chymus des gefangenen Thieres in die Axe des Tentakels und ströme durch diese in den Acinetenkörper; jeder Tentakel sei mithin ein wirklicher Saugrüssel. Dies ist, wie ich jetzt aus eigener Erfahrung weiss, für die Acinetinen mit retractilen Tentakeln durchaus richtig, allein bei Dendrocometes paradoxus und Acineta digitata muss dennoch eine andere Nahrungsaufnahme stattfinden. Denn die dicken fingerförmigen Tentakeln der A. digitata sind zugespitzt und kaum an der Spitze ein wenig biegsam, geschweige denn in einen Saugnapf ausdehnbar; dasselbe gilt von den zugespitzten Endästen der ganz starren, regungslosen Arme von Dendrocometes. Auf letzteres Geschöpf, das doch überall so leicht zur Untersuchung zu haben ist und der Acinetentheorie besonders zur Stütze gedient hat, ist *Lachmann* überhaupt gar nicht eingegangen.

Die Gründe, welche von *Lachmann* gegen die Acinetenlehre vorgebracht werden, sind im Wesentlichen dieselben, wie die von *Cienkowski*. *Lachmann* hebt zunächst hervor, dass die directe Umwandlung der Vaginicola crystallina in Acineta mystacina durch die von mir mitgetheilten Beobachtungen noch keineswegs überzeugend bewiesen werde, und dass sie überhaupt höchst unwahrscheinlich sei, worin ich ihm Recht gebe. Wenn Vorticellen isolirt wurden, so wurden zwar häufig genug die Cystenzustände, aber keine Fortentwickelung derselben zu Acineten beobachtet. Bei zwei Acinetenformen verfolgte endlich *Lachmann* den ausschwärmenden Sprössling, den er als Embryo bezeichnet und den er sich innerhalb einer abgeschnürten Portion des Nucleus entwickeln lässt, bis zur Verwandlung, und es ergab sich, dass der Schwärmsprössling wieder zu einer Acinete wurde.

Einen grossen Theil seiner Untersuchungen hat *Lachmann* gemeinschaftlich mit *E. Claparède* angestellt. Beide haben eine bedeutende Anzahl wichtiger Entdeckungen, namentlich während eines längeren Aufenthaltes an den norwegischen Küsten gemacht, worüber sich bereits in *Lachmann's* Abhandlungen reiche Andeutungen finden. Die Resultate ihrer Forschungen wurden in einer gemeinsamen Arbeit niedergelegt, welche 1858 mit der einen Hälfte des Preises gekrönt wurde, welchen die Pariser Academie der Wissenschaften für die genauere Erforschung der Fortpflanzungs- und Entwickelungsverhältnisse der Infusionsthiere ausgesetzt hatte; die andere Hälfte des Preises wurde der ausserdem nur noch concurrirenden Arbeit von *N. Lieberkühn* zuerkannt. Beide Preisschriften liegen leider noch nicht gedruckt vor, jedoch haben *Claparède* und *Lachmann* einen Auszug aus ihrer Arbeit veröffentlicht[3]), der das Hauptergebniss ihrer entwickelungsgeschichtlichen Forschungen zusammenfasst. Von *Lieberkühn* kenne ich nur zwei frühere Aufsätze. Der eine: »Beiträge zur Anatomie der Infusorien«[4]), bezieht sich hauptsächlich auf die Organisation der Ophryoglena flavicans und Bursaria flava, bei denen *Lieberkühn* ein eigenthümliches, räthselhaft gebliebenes, uhrglasförmiges Organ in der Umgebung der Mundspalte entdeckte; ausserdem werden neue Thatsachen über die contractilen Behälter und deren gefässartige Fortsetzungen bei verschiedenen Infusorien mitgetheilt und daraus gefolgert, dass dieses System der Circulation der Säfte vorstehe. In dem zweiten

1) Annals of natural history. Vol. 20. p. 21—41. — 2) *Müller's* Archiv 1856. S. 340—98. — 3) »Note sur la reproduction des Infusoires.« Annales des scien. nat. 1857. IV. Sér. Tome VIII. p. 221—44. — 4) *Müller's* Archiv 1856. S. 20—36.

Aufsatz: »Ueber Protozoen«[1]), bestätigt *Lieberkühn* meine Angaben über die Entwickelung des Schwärmsprösslings von Acineta infusionum (Taf. IV. Fig. 47 meiner Schrift) für eine Acinete der Fischkiemen, was der Behauptung *Lachmann's* gegenüber, dass der Schwärmsprössling sich in einem abgeschnürten Nucleusstücke entwickele, von Wichtigkeit ist. Ferner bestätigte *Lieberkühn* die von mir beobachtete Conjugation mehrerer Individuen von Actinophrys; später sah er die conjugirten Individuen sich wieder von einander trennen. Irgend welche Folgen dieses Vorganges liessen sich durchaus nicht nachweisen.

Was nun die Arbeit von *Claparède* und *Lachmann* betrifft, so geht dieselbe abermals von meiner Schrift aus, der das Verdienst zugestanden wird, eine ganz neue Epoche in der Entwickelungsgeschichte der Infusionsthiere begründet zu haben. Dies hindert natürlich nicht, die Acinetentheorie auf's Aeusserste zu bekämpfen. Die Verfasser beobachteten die Schwärmsprösslinge von 11 verschiedenen Acinetenformen; für den Namen Acineta führen sie ohne triftigen Grund[2]) die Benennung Podophrya ein, die Schwärmsprösslinge bezeichnen sie als Embryonen. Die Gründe gegen die Acinetentheorie sind, bis auf einen, die alten, sie werden diesmal von sehr umfassenden Untersuchungen der Epistylis plicatilis hergenommen, die zu merkwürdigen Resultaten führten. Auf dem Stocke dieser Epistylisart wurde dieselbe Acinetenform angetroffen, die ich so häufig auf ihr beobachtete und als eine Entwickelungsstufe der E. plicatilis betrachtete; die Verfasser bezeichnen sie als Podophrya quadripartita[3]). Sie sahen den aus ihr hervortretenden, durch den Besitz eines Wimperkranzes characterisirten Schwärmsprössling nach kurzer Zeit des Herumschweifens sich wieder auf dem Epistylisstocke niederlassen und in eine Acinete umwandeln; zuerst verschwand der Wimperkranz, dann traten an zwei Puncten der Oberfläche Tentakeln hervor und etwas später begann die Ausscheidung eines Stieles. Hinsichtlich der von mir beschriebenen, kurzgestielten Epistyliscysten, welche oft so zahlreich auf der Unterlage des Epistylisstocks vorkommen, wurde beobachtet, dass das eingeschlossene Thier später die Cyste wieder durchbricht, aus derselben auf einem neu gebildeten Stiele hervorwächst und so die Grundlage eines neuen Epistylisstockes wird, dessen Basis von dem napfförmigen Reste der Cyste umfasst wird.

Ausserdem wurde aber noch eine ganz andere Art von Cysten aufgefunden, welche auf dem Epistylisstocke selbst und zwar an den Enden der Zweige sassen. Sie enthielten entweder einen lebhaft rotirenden, auf der ganzen Oberfläche wimpernden und mit vielen contractilen Hohlräumen versehenen Körper, der sich beim Ausschlüpfen aus der Cyste als ein Amphileptus zu erkennen gab; oder es steckte in der Cyste der noch mit seinem Stiele in Verbindung stehende Epistyliskörper, und über diesen war der sich bald nach links, bald nach rechts bewegende Amphileptuskörper so herüber gestülpt, wie der Handschuh über einen Finger. Zuletzt drehte der Amphileptus den Epistyliskörper von seinem Stiele ab, der contrahirte Epistyliskörper lag nun ganz im Innern des Amphileptus, und letzterer begann sofort seine unaufhörlichen kreisenden Bewegungen in der Cyste. *Claparède* und *Lachmann* deuten diese seltsamen Erscheinungen so und wollen dies auch einmal direct beobachtet haben, dass ein gewöhnlicher Amphileptus ein Epistylisthier von vorn her mit seinem weiten Munde ergreife und sich dergestalt über dasselbe hinüberwürge, bis der Epistyliskorper ganz im Innern des Amphileptuskörpers liege; alsdann ziehe sich der Amphileptus kuglig zusammen und sondere eine Cyste ab. Wenn nichts weiter vorläge, als dass Epistylisthierchen von Amphilepten gefressen würden, so würde sich doch wohl schwerlich constant um den Amphileptus und seine Beute eine Cyste bilden. Mir will es scheinen, als hätten wir es hier mit noch lange nicht genügend erforschten Verhältnissen zu thun. Ich selbst habe schon bei meinen allerersten Beobachtungen der Epistyl. plicatilis im Jahre 1847 die in Rede stehenden Cysten kennen lernen; sie kamen mir jedoch nur sehr vereinzelt vor und enthielten stets blos einen auf der ganzen Oberfläche wimpernden, lebhaft rotirenden Körper, den ich nicht ausschlüpfen sah.

---

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1856. Band VIII. S. 307—10. — 2) Der Podophrya fixa *Ehbg.* am nächsten verwandt ist die Acineta mystacina *Ehbg.*; letztere hätte also höchstens Podoph. mystacina genannt werden können. — 3) Da die Einschnitte am vordern Ende des Acinetenkörpers nur sehr seicht sind und nur bis zur Mitte reichen, so zog ich oben die Bezeichnung quadriloba für diese Acinetenform vor.

Die Cyste war eben so innig mit dem Ende der Stockäste verwachsen, wie dies sonst bei Epistyliscysten der Fall ist. Da ich nicht wusste, was ich mit diesen Cysten anfangen sollte, so habe ich sie in meiner Schrift ganz mit Stillschweigen übergangen. *Claparède* und *Lachmann* beobachteten auch auf Carchesium die angeblich parasitischen Amphileptuscysten. Auf Epistylis plicatilis entdeckten sie noch ein sehr merkwürdiges Geschöpf, welches sie Urnula Epistylidis nennen und worin sie einen parasitischen Rhizopoden erkennen wollen; ich komme darauf später zu sprechen.

Nach diesen Erfahrungen musste auch die auf Epist. plicatilis so vielfach angetroffene Acinetenform mehr und mehr als ein blosser Parasit erscheinen. Den entschiedensten Beweis, dass sie nicht in den Entwickelungskreis der Ep. plicatilis gehören könne, finden aber *Claparède* und *Lachmann* darin, dass sie im Innern des letztern Thieres sich auf dieselbe Weise Embryonen entwickeln sahen, wie bei den Acinetinen, und damit falle jeder Grund weg, weshalb sich ein Epistylisthier in eine Acinete verwandeln solle. Betrachten wir zunächst die Thatsache selbst. Wenn Epistylisthierchen Embryonen erzeugen, so thun dies gewöhnlich alle oder doch die meisten Individuen eines Stockes und man erkennt die fruchtbaren sogleich daran, dass sie an der Seite des Körpers einen an der Spitze durchbohrten Höcker, eine Art os uteri, besitzen, durch welchen die Embryonen nach aussen hervortreten. Letztere entwickeln sich ebenfalls vom Nucleus aus, indem sich von diesem ein Stück abschnürt, welches entweder selbst zum Embryo wird oder beträchtlich aufschwillt und dann in seinem Innern eine Anzahl rundlicher oder ovaler Körperchen entwickelt. Jedes dieser Körperchen wird ein Embryo, der mit einer contractilen Blase und einem Wimperkranze versehen ist und mittelst desselben sich nach und nach von seiner Bildungsstätte durch die Leibessubstanz hindurch bis zur Basis des nach aussen geöffneten Höckers bewegt. So wie der Embryo geboren war, bewegte er sich so stürmisch durch das Wasser, dass sein weiteres Schicksal nicht erforscht werden konnte.

Claparède und *Lachmann* nehmen ohne Weiteres an, dass sich der Embryo früher oder später direct in ein Epistylisthier verwandeln werde. Grade dieser Punct hätte aber auf das Zuverlässigste bewiesen werden müssen, wenn die Acinetentheorie wirklich widerlegt sein sollte. Der Epistylisembryo gleicht offenbar ganz und gar dem Schwärmsprössling der Acineta quadriloba, er muss also doch jedenfalls einmal dieselbe Metamorphose durchmachen, die ich für den letztern voraussetzte und die meinen Gegnern so unwahrscheinlich erschien. Wenn sich nun aber herausstellen sollte, was für mich kaum noch zweifelhaft ist, dass die Epistylisembryonen in Folge einer geschlechtlichen Zeugung entstehen, ist es dann wohl nothwendig, oder auch nur sehr wahrscheinlich, dass die Epistylisembryonen, die so viel kleiner sind, als die gewöhnlichen Epistylisthiere und eine wesentlich andere Organisation besitzen, sofort wieder ein Epistylisthier liefern werden? Kann nicht vielmehr ein Generationswechsel eintreten und der Epistylisembryo auf dieselbe Weise, wie der ihm gleiche Schwärmsprössling der Acinete, sich in eine Acinete umbilden, die eine Zeit lang auf ungeschlechtlichem Wege nur ihres Gleichen producirt, um zuletzt mit einer Schwärmsprösslingsgeneration zu endigen, die wieder die Form des Epistylisthieres annimmt? Es ist das freilich einstweilen nur eine Hypothese, sie erklärt aber ganz einfach das immer wieder constatirte Zusammenvorkommen von Vorticellinen und Acinetinen, und sie ist nicht im Widerspruch mit den in anderen Thierklassen nachgewiesenen Entwickelungsgesetzen.

Von einer Umwandlung encystirter Vorticellinen in Acinetinen kann natürlich fernerhin nicht mehr die Rede sein; diese Seite der Acinetentheorie ist hinlänglich von ihren Gegnern widerlegt und von mir selbst schon 1856 auf der Naturforscherversammlung in Wien als irrig bezeichnet worden. Keineswegs ist aber über allen Zweifel festgestellt, dass die Acinetinen wirklich selbstständige Infusionsthiere sind, im Gegentheil, es existiren Thatsachen, die mir mit dieser Ansicht unvereinbar erscheinen. Von diesen Thatsachen, die *Claparède* und *Lachmann* gänzlich ignoriren, bin ich bereits auf der Naturforscherversammlung in Wien ausgegangen, um der Acinetentheorie eine neue Basis zu geben[1]). Die Embryonen sehr verschiedenartiger Infusionsthiere (z. B. von Paramaecium,

1) Tageblatt der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien im Jahre 1856. No. 3. S. 53.

Stylonychia und Urostyla) tragen nämlich alle Charactere der Acinetinen an sich, sie besitzen bei gleich einfacher innerer Organisation genau dieselben aus- und einziehbaren, am Ende geknopften Tentakeln, wie die Acinetinen, sie können sich mittelst derselben an anderen Infusionsthieren festsaugen und ihnen Körpersäfte entziehen, und sie verwandeln sich, so weit meine Erfahrungen reichen, nie direct in das Mutterthier, sondern nachdem sie die Form einer ungestielten Podophrya angenommen haben, vermehren sie sich genau auf dieselbe Weise, wie Podophrya, durch Quertheilung. Die näheren Angaben hierüber sind in den folgenden Abschnitten enthalten. Wenn nun die Uebereinstimmung zwischen dem Embryo z. B. von Paramaecium bursaria und dem Theilungssprössling von Podophrya fixa so vollkommen ist, dass sich auch nicht der leiseste Unterschied zwischen beiden auffinden lässt, wenn ferner jener Embryo bis zur Umwandlung in eine ungestielte Podophrya verfolgt und an dieser die Theilung in derselben Weise beobachtet wurde, wie an grössern ungestielten und gestielten Podophryen, so ist gewiss der Schluss erlaubt, dass die Podophryen keine selbstständigen Infusionsthiere sind, sondern nur eine acinetenartige Entwickelungsphase der Paramäcien darstellen. Dies sind die Gründe, die mich bestimmen, die Acinetentheorie auch jetzt noch aufrecht zu erhalten, jedoch in einer wesentlich modificirten Gestalt; ich nehme nämlich an, dass sehr verschiedene höhere Infusionsthiere während ihrer Entwickelung ein acinetenartiges Stadium durchlaufen und dass dieses unmittelbar aus der Embryonalform hervorgeht.

Ich habe bereits von Embryonen der Infusionsthiere gesprochen; dieser Ausdruck setzt voraus, dass wir es mit einer Nachkommenschaft zu thun haben, die auf dem Wege einer geschlechtlichen Zeugung entstanden ist. Die Entdeckung derselben gehört zu den bedeutendsten Errungenschaften der neuesten Zeit. Zuerst wurde, wie wir bereits oben sahen, bei geisseltragenden Infusionsthieren eine geschlechtliche Fortpflanzung nachgewiesen. Die ersten auf die geschlechtliche Zeugung der bewimperten Infusionsthiere bezüglichen Thatsachen wurden von *J. Müller*, *Lieberkühn*, *Claparède* und *Lachmann* entdeckt[1]), doch wagten diese Forscher noch nicht, ihren Beobachtungen eine entschiedene Deutung zu geben; nur *Claparède* und *Lachmann* sprachen sich in einem Nachtrage zu dem Auszuge aus ihrer Preisschrift[2]) bereits zu Gunsten einer geschlechtlichen Fortpflanzung bei den Infusionsthieren aus. Aber erst *E. G. Balbiani* wies 1858 mit überzeugenden Gründen dieselbe bei Paramaecium bursaria nach[3]), indem er zeigte, dass unter gewissen Umständen der Nucleus dieser Thiere als Geschlechtsorgan fungire und zwar der eigentliche Nucleus als weibliches, der Nucleolus als männliches Organ. Ich ziehe es vor, diese neuesten, noch in der ersten Entwickelung begriffenen Entdeckungen im folgenden Abschnitt im Zusammenhange mit meinen eigenen gleichzeitigen Beobachtungen über die geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien zu besprechen.

Schluss.

Begriffsbestimmung der Infusionsthiere.

Fassen wir alle neueren Infusorienforschungen zusammen, so ergiebt sich das erfreuliche Resultat, dass über den Organisationsgehalt der Infusionsthiere kaum noch erhebliche Meinungsdifferenzen herrschen. Vollkommen einig ist man darüber, dass die Infusionsthiere nicht jene complicirte innere Organisation besitzen, die ihnen der Begründer der neueren Infusorienkunde vindicirte und dass seine Organdeutungen in den Hauptpuncten durchaus verfehlt waren. Es haben sich bei den Infusorien weder Muskeln, noch Nerven und eigentliche Sinnesorgane nachweisen lassen; nur bei den contractilstieligen Vorticellinen pflegt man noch fast allgemein den dunklen Streifen in der Axe

1) *Joh. Müller* »Einige Beobachtungen an Infusorien.« Monatsberichte der Berliner Academie. Juli 1856. S. 390—92. — 2) A. a. O. S. 243—44. — 3) Note relative à l'existence d'une génération sexuelle chez les Infusoires par *E. G. Balbiani*. Journal de la Physiologie publ. par *E. Brown-Séquard*. Paris 1858. p. 347—52.

des Stiels als Muskel zu bezeichnen. Da jedoch bei den übrigen Infusorien, auch wenn sie der energischsten Contractionen fähig sind, keine gesonderten contractilen Fasern aufgefunden werden können; da ferner Muskeln Nerven voraussetzen, die doch nicht vorhanden sind, so kann ich in dem sogenannten Muskel jener Vorticellinen nur eine strangförmige Fortsetzung des contractilen Körperparenchyms erblicken. Auch eine Zusammensetzung aus Zellen oder zellenähnlichen Elementen hat sich bei keinem Infusionsthiere erkennen lassen; stets besteht der Körper aus einer homogenen, ungeformten, mehr oder minder contractilen Substanz. Mit den überzeugendsten Gründen ist ferner dargethan und allseitig anerkannt worden, dass die Infusionsthiere keine polygastrischen Thiere sind, und dass sie überhaupt kein gesondertes Verdauungsorgan besitzen; die Nahrungsstoffe gelangen oft durch einen mehr oder weniger entwickelten Schlund in das Innere des Körpers, hier aber werden sie stets von der umgebenden Körpersubstanz verdaut. Der Nucleus hat sich unbestreitbar als das wahre und einzige Fortpflanzungsorgan der Infusorien herausgestellt; eine geschlechtliche Fortpflanzung existirt zwar, aber in einer ganz anderen Weise, als *Ehrenberg* annahm. Ueber die Bedeutung der contractilen Behälter sind die Meinungen noch getheilt, jedoch darin vollkommen einig, dass sie in keiner Beziehung zu geschlechtlichen Functionen stehen. Von den meisten neueren Forschern werden sie als die herzartigen Mittelpuncte eines sehr unvollkommen entwickelten Blutkreislaufssystems angesehen; ich theile diese Ansicht nicht, sondern ich werde zu zeigen suchen, dass die contractilen Behälter und ihre gefässartigen Fortsetzungen dem Wassergefässsystem der Räderthiere, Turbellarien und vieler Würmer entsprechen.

Auch über die Begränzung der Infusionsthiere hat man sich immer mehr ein und demselben Ziele genähert. Dass die Räderthiere ganz aus dem Verbande mit den Infusionsthieren zu lösen sind, ist längst und allgemein anerkannt; nur darüber bestehen noch Differenzen, ob sie dem Kreise der Würmer, oder dem der Arthropoden einzureihen sind. Ich entscheide mich für die erstere Ansicht und betrachte die Räderthiere als die unterste Klasse im Kreise der Würmer, die sich durch die Ichthydinen am nächsten an die Turbellarien anschliesst; auf letztere lasse ich die Entozoen und dann die Annulaten folgen. Allgemeine Zustimmung hat ferner die Aufstellung der Rhizopodenklasse gefunden, und dieser müssen natürlich die so lange zu den Infusionsthieren gerechneten Amöbäen, Arcellinen und Actinophryen einverleibt werden. An den Closterinen und Bacillarien *Ehrenberg's*, die vielfach Gegenstand neuerer umfassender Untersuchungen gewesen sind, hat kein unzweifelhaft thierischer Character nachgewiesen werden können; das von *Ehrenberg* angenommene Bewegungsorgan hat Niemand bestätigt, und auch die nur bei einigen Naviculen und unter ungewöhnlichen Verhältnissen beobachtete Aufnahme von Indigo- und Carminpartikelchen hat alle Beweiskraft für die thierische Natur dieser Organismen verloren, seitdem *Th. Hartig* entdeckt hat, dass auch der Kern der Pflanzenzellen Indigotheilchen aufzunehmen vermag. Wir werden daher die Closterinen und Bacillarien dem Pflanzenreiche überweisen müssen. Dasselbe gilt auch von den Vibrionien, wie bereits oben (S. 38) näher dargethan wurde. Dagegen müssen die Volvocinen, die bereits eine Zeit lang als Pflanzen behandelt wurden, aus den S. 37 angeführten Gründen wieder ihren Platz unter den Infusionsthieren einnehmen. Auch *Claparède* und *Lachmann* vertreten diese Ansicht.

Von den 24 Familien der polygastrischen Infusorien *Ehrenberg's* bleiben also nur die folgenden 19 als Bestand der eigentlichen Infusionsthiere übrig: 1) Monadina, 2) Cryptomonadina, 3) Volvocina (nach Ausschluss der Gattung Gyges und nach Beschränkung der Gattung Gonium auf G. pectorale), 4) Hydromorina, 5) Astasiaea, 6) Dinobryina, 7) Cyclidina, 8) Peridinaea, 9) Vorticellina, 10) Ophrydina, 11) Enchelia (nach Ausschluss von Actinophrys und Trichodiscus), 12) Colepina, 13) Trachelina, 14) Ophryocercina, 15) Aspidiscina, 16) Colpodea, 17) Oxytrichina, 18) Euplota. Hierzu kommen 19) die Acinetina (Acineta, Podophrya, Dendrosoma), von denen sich noch nicht mit Sicherheit sagen lässt, ob sie selbstständige Infusionsthiere oder ob sie nur Entwickelungsstufen anderer Infusorienformen sind. An diesen Kreis von Formen schliessen sich alle späteren Entdeckungen leicht und ungezwungen an.

Ein gemeinsamer Plan der Organisation zieht sich durch alle diese Formen hindurch und schliesst sie zu einer durchaus natürlichen Klasse des Thierreichs zusammen. Sie besitzen nämlich sämmtlich äussere Wimpern,

wenn auch bisweilen (die Acinetinen) nicht für die ganze Lebenszeit, und ihre innere Organisation ist so einfach, dass man sie hiernach als Protozoen bezeichnen muss. Folgender Character dürfte die Infusionsthiere genügend sowohl von allen andern Thieren, wie auch von den ihnen ähnlichen vegetabilischen Organismen unterscheiden.

»Die Infusionsthiere sind mit äussern Wimpern ausgerüstete Thiere, deren homogenes, durchsichtiges, « »nie aus Zellen oder Zellenderivaten zusammengesetztes Körpergewebe wenigstens an gewissen Stellen willkühr- « »licher Contractionen und Expansionen fähig ist. Ein abgeschlossener Darmkanal und ein besonderes Verdauungs- « »organ fehlen ihnen gänzlich; desgleichen auch Muskeln und Nerven. Alle besitzen ein scharf umschriebenes « »inneres drüsenartiges Organ ohne Ausführungsgänge, den Nucleus, welcher wenigstens bei den höheren Formen « »entschieden als Fortpflanzungsorgan fungirt. Die meisten, vielleicht alle, sind mit inneren contractilen Behältern « »versehen, welche sich abwechselnd aus der umgebenden Leibessubstanz, oft durch besondere zuführende Kanäle, « »mit einer wässerigen Flüssigkeit füllen und dieselbe dann wieder austreiben (wahrscheinlich direct oder mittelbar « »nach aussen). Ihre gewöhnlichste Fortpflanzung besteht in der freiwilligen Theilung, die jedoch noch nicht bei « »allen nachgewiesen ist. Wahrscheinlich gehen alle zeitweis durch Encystirung in einen ruhenden Zustand über, « »welcher auch die Erhaltung der Art sichert, wenn derselben die gewöhnlichen Lebensbedingungen mangeln.«

Die Infusionsthiere gehören in den Kreis der Protozoen. Innerhalb desselben bilden sie eine eigene und zwar die am höchsten stehende Klasse.

Zweiter Abschnitt.

Ueber die Organisation der Infusionsthiere im Allgemeinen.

1. Vom Körperparenchym der Infusionsthiere.

Die Grundmasse, aus welcher der Infusorienkörper geformt ist, nennen wir das Körperparenchym. Dieses besteht aus einer ganz gleichartigen, klaren, durchsichtigen, von sehr feinen Molecularkörperchen mehr oder weniger getrübten Substanz, welche auch mit den allerstärksten Vergrösserungen und bei Anwendung der verschiedenartigsten Reagentien keine Spur von Zusammensetzung aus bestimmt geformten und gruppirten Elementen erkennen lässt, also in Wahrheit amorph ist. Während sich der Körper aller andern, nicht in den Kreis der Protozoen gehörigen Thierformen aus Zellen aufbaut, die in verschiedenartige Gewebe von bestimmter physiologischer Wirksamkeit umgewandelt werden, zeigt das Parenchym der Infusorien und der Protozoen überhaupt niemals eine zellige oder auf Zellen zurückführbare Structur; ihr Körper ist zu keiner Zeit ihres Lebens ein Complex von Zellen. Hieraus folgt jedoch ganz und gar nicht, dass die Protozoen einzellige Organismen seien, wofür sie *v. Siebold*, *Kölliker* und nach ihnen verschiedene jüngere Forscher ausgegeben haben. Dazu sind die morphologischen Differenzirungen, die im Körperparenchym namentlich der höheren Infusionsthiere auftreten, viel zu eigenthümlich; auch erreichen sie einen Grad von Complication, bis zu welchem eine blosse Zelle niemals fortschreitet.

Das Parenchym der Infusionsthiere ist zwar eine völlig structurlose, aber darum doch keineswegs unterschiedslose Substanz. Nicht nur bei den verschiedenen Infusorienformen zeigt das Parenchym ein sehr verschiedenes Verhalten hinsichtlich seiner Consistenz, sondern auch bei einer und derselben Art sind in der Richtung von aussen nach innen mehr oder weniger beträchtliche Unterschiede in der Dichtigkeit des Parenchyms wahrzunehmen. Stets besitzt wenigstens das Parenchym an seiner äussersten Gränze einen viel höheren Grad von Cohäsion und Resistenz, als weiter nach innen zu. Je weicher und nachgiebiger das gesammte Parenchym eines Infusionsthieres ist, und je weniger die äussern Schichten in der Dichtigkeit von den innern differiren, um so mehr kann der Körper seine Totalform verändern, sich lang ausrecken und bis zur Kugelform zusammenziehen, sich nach den verschiedensten Richtungen biegen, krümmen und winden. Wir wollen dergleichen Infusionsthiere im Allgemeinen als metabolische bezeichnen.

Unter den metabolischen Infusionsthieren zeichnen sich viele noch dadurch aus, dass ihr Körper plötzlich aus dem Zustande seiner grössten Ausdehnung in den seiner grössten Verkürzung übergehen kann; diese unterscheiden wir als schnellende Infusionsthiere, z. B. Vorticellinen, Ophrydinen, Stentor, Spirostomum ambiguum, Lacrymaria, Trachelocerca. Das Schnellvermögen muss bei der Aufstellung von Gattungen berücksichtigt werden, und es können schnellende und nicht schnellende Formen nicht wohl in einer Gattung vereinigt bleiben. Dies lehrt recht augenfällig die Gattung Spirostomum; denn das nicht schnellende Spirost. virens unterscheidet sich auch durch andere Charactere, namentlich durch einen sehr entwickelten, im Innern wimpernden Schlund sehr wesentlich von dem schnellenden, schlundlosen Spirost. ambiguum. Aus der erstern Art bilde ich daher eine neue Gattung Climacostomum.

Den metabolischen Infusionsthieren stehen die formbeständigen gegenüber; ihr Parenchym hat bis zu einer mehr oder weniger beträchtlichen Tiefe eine viel grössere Consistenz und zähere Beschaffenheit, als das weiter nach innen zu gelegene Parenchym. Sie vermögen daher die Totalform des Körpers entweder gar nicht, oder doch nur in einem geringen Grade zu verändern; niemals kann sich der Körper lang ausstrecken und kugel-

förmig zusammenziehen, noch können gegenüberliegende Ränder der Körperperipherie einander bis zur Berührung genähert werden. Nur in seiner Totalität vermag sich der Körper etwas zu krümmen und zu winden, auch wohl ein wenig zu strecken und zu verkürzen. Als Beispiele formbeständiger Infusorien nenne ich: Paramaecium, Ophryoglena, Nassula, Pleuronema, Urocentrum, Chlamydodon, Prorodon, Holophrya, Bursaria.

Eine besondere Unterabtheilung der formbeständigen Infusorien bilden die gepanzerten Infusorien. Unter diesem Namen begreife ich nur diejenigen formbeständigen Infusorien, bei welchen eine mässig dicke Schicht des äussersten Parenchyms fast ganz starr und glasartig durchsichtig geworden ist und ihr selbstständiges Contractionsvermögen eingebüsst hat. Diese Schicht, der Panzer, kann nicht wohl ein Absonderungsproduct des gesammten Körpers sein, wie *Cohn* annimmt[1]; denn zwischen dem Panzer und dem innern contractil bleibenden Parenchym giebt es keine sichtbare Gränze, beide gehen ganz allmählig in einander über, und sie hängen so innig zusammen, dass sie weder durch mechanische Manipulationen, noch durch chemische Einwirkungen von einander gesondert werden können. Bei Anwendung von Essigsäure, die sich sonst so wirksam zeigt, wenn es sich um die Trennung innig verbundener Theile handelt, schrumpft der Körper der gepanzerten Infusorien unter den verschiedenartigsten Aufblähungen, Krümmungen und Verwerfungen des gesammten Parenchyms zusammen, niemals aber hebt sich der Panzer als ein für sich bestehendes Gebilde ab. Gepanzerte Infusorien sind z. B. Stylonychia, Euplotes, Aspidisca, Spirochona, Coleps, Peridinium, Prorocentrum und Cryptomonas.

Zwischen den vier, nach der Beschaffenheit des Körperparenchyms von mir unterschiedenen Gruppen von Infusionsthieren giebt es keine scharfen Gränzen, sondern sie gehen durch zahlreiche Zwischenformen in einander über, und das Urtheil bleibt oft schwankend, ob man eine gegebene Form in die eine oder andere Gruppe bringen soll. Es lässt sich daher die Beschaffenheit des Körperparenchyms nicht zu einem Haupteintheilungsgrunde der Infusionsthiere benutzen, wie von *Ehrenberg* und neuerlich wieder von *Perty* geschehen ist, sondern man wird davon höchstens bei Aufstellung der Gattungscharactere Gebrauch machen können. *Ehrenberg* unterschied nur zwei Kategorien von Infusionsthieren, die gepanzerten und die panzerlosen. Zu den gepanzerten rechnete er auch alle diejenigen Infusorien, welche entweder ein Gehäuse bewohnen, wie die Gattungen Vaginicola, Cothurnia, Trachelomonas, Chaetoglena, Dinobryon und Lagenella, oder auf einer von dem Körper abgesonderten Gallerte aufsitzen, wie Ophrydium, oder von einer solchen umschlossen werden, wie die Volvocinen. Diese Gebilde können aber doch unmöglich mit dem Panzer identificirt werden, der stets einen integrirenden Bestandtheil des Körpers, und nicht ein todtes Absonderungsproduct desselben darstellt. Als panzerlose Infusorien wurden alle übrigen metabolischen und die meisten formbeständigen Infusorien im engeren Sinne zusammengefasst. Abgesehen von diesen logischen Mängeln, leidet die Eintheilung der Infusionsthiere in gepanzerte und panzerlose auch noch daran, dass sich beide Gruppen noch immer nicht scharf genug von einander unterscheiden, sondern ganz unmerklich in einander übergehen. So sehe ich z. B. nicht ein, warum die Gattung Stylonychia von *Ehrenberg* zu den panzerlosen Infusorien gestellt wird, da doch namentlich Stylonych. mytilus eben so entschieden gepanzert ist, als Euplotes charon. Bringt man aber Stylonychia zu den gepanzerten Infusorien, so muss man auch die nahe verwandte, wenn auch mit einem etwas biegsamen Körper versehene Gattung Kerona folgen lassen; diese schliesst sich wieder ganz unmerklich an die Gattung Uroleptus an, und durch letztere werden wir ebenso allmählig in die entschieden panzerlose Gattung Oxytricha hinübergeführt. *Ehrenberg* rechnet ferner die Gattung Chlamydodon zu den gepanzerten Infusorien, ihr Parenchym ist aber nicht im mindesten von dem der Gattungen Paramaecium, Ophryoglena und Nassula verschieden, die als panzerlos bestimmt werden.

Perty[2] theilte die Infusionsthiere nach der Beschaffenheit des Körperparenchyms in drei Gruppen, nämlich in schnellende oder zuckende (Spastica), in beharrende (Monima) und in formwechselnde (Metabolica). Zu den erstern werden die Vorticellinen und Ophrydinen *Ehrenberg's* gerechnet; darunter befinden sich auch die nie schnellenden Urocentrum turbo, Trichodina vorax und grandinella. Die zweite Gruppe umfasst nicht blos die wirklich formbeständigen, sondern auch sehr entschieden metabolische Infusorien, wie z. B. Trachelius, Amphileptus, Oxytricha, Stichotricha, Urostyla. In die dritte Gruppe endlich sind nur die Gattungen Trachelocerca und Lacrymaria gebracht, die sich doch durchaus nicht hinreichend von den schnellenden Infusorien unterscheiden. Wie wenig die verschiedenen Modificationen des Parenchyms geeignet sind, zur Basis der Classification der Infusionsthiere zu dienen, das lehrt das von *Perty* aufgestellte System. Nahe verwandte Formen, wie die Oxytrichinen und Euplotinen,

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band IV. S. 259. — 2) *Perty* »Zur Kenntniss kleinster Lebensformen.« S. 137. 141 u. 158.

ferner die Trachelinen und Ophryocercinen *Perty's*, werden weit von einander getrennt, und die heterogensten, wie Aspidisca und Coleps, Paramaecium und Blepharisma folgen unmittelbar auf einander.

An dem Parenchym mancher Infusionsthiere lassen sich namentlich durch künstliche Behandlung drei verschiedene Schichten unterscheiden, die aber ohne scharfe Gränzen in einander übergehen. Am leichtesten sind dieselben bei Vorticellinen, namentlich bei den Gattungen Epistylis und Opercularia, ferner bei Paramaecium, Ophryoglena und verwandten Formen nachzuweisen. Behandelt man z. B. Opercularia nutans oder O. microstoma mit Essigsäure, so hebt sich im ganzen Umfange des contrahirten Körpers eine krystallhelle, völlig structurlose, elastische, membranartige Schicht ab, welche eine weit abstehende, bald ganz glatte, bald faltige Hülle um das übrige, die Form des contrahirten Körpers beibehaltende Parenchym bildet und mit demselben nur am vordern und hintern Ende im Zusammenhang bleibt. Diese Schicht bezeichne ich ihrer Structurlosigkeit wegen nach dem Vorgange von *Cohn*[1]) als Cuticula. An dem innern contrahirten Parenchym unterscheidet man ferner eine lichtere, keine körnigen Ablagerungen enthaltende, consistentere Aussenschicht, die eine ziemliche Mächtigkeit besitzt und eine schwache, der Oberfläche parallele Streifung zeigt. Diese Schicht ist das Rindenparenchym; ihre Streifung rührt wahrscheinlich daher, dass sie selbst wieder aus mehreren concentrischen, von aussen nach innen zu an Dichtigkeit abnehmenden Lagen zusammengesetzt ist. Den ganzen übrigen, vom Rindenparenchym umschlossenen Raum füllt continuirlich das breiartige Innenparenchym aus; es ist von körnigen Ablagerungen mehr oder weniger getrübt und schliesst die verschluckten Nahrungsmittel und deren Zersetzungsproducte ein. Schon an lebenden Thieren fällt das Innenparenchym durch seine grosse Nachgiebigkeit und Verschiebbarkeit auf; wir sehen Nahrungsstoffe in dasselbe eintreten und darin eine längere oder kürzere Strecke weit vermöge des ihnen durch das Spiel der äussern Wimpern ertheilten Impulses fortbewegt werden.

Bei den Paramäcien verhalten sich die drei Schichten des Parenchyms folgendermaassen, wie man am leichtesten bei Paramaecium bursaria sehen kann. Die ebenfalls nur durch Anwendung von Essigsäure für sich darstellbare Cuticula ist eine unebene, mehr einer aufgequollenen Gallerte, als einer scharf begränzten Membran gleichende, krystallhelle Schicht, welche die Wimpern trägt und an der ganzen Oberfläche ein sehr regelmässiges, fein chagrinirtes Ansehen zeigt. Das Rindenparenchym ist dadurch sehr markirt, dass es von zahllosen, dicht neben einander und auf der Cuticula nahebei senkrecht stehenden, starren, stabförmigen Körperchen durchsetzt wird, und dass in ihm dicht unter der Stäbchenschicht zahlreiche Chlorophyllkörner eingebettet liegen, welche die lebhaft grüne Farbe des Körpers verursachen. Die Spitzen der stabförmigen Körperchen lassen in der Cuticula feine punctförmige Eindrücke zurück, und lediglich davon rührt das fein chagrinirte Ansehen derselben her, keineswegs aber von zwei, nach entgegengesetzten Richtungen spiralig um den Körper herumlaufenden und sich kreuzenden Liniensystemen, wie *Cohn* glaubte[2]) und ich selbst früher annahm[3]). Mit Unrecht bestritt *Cohn* die stabförmigen Körperchen im Rindenparenchym; sie lassen sich durch Quetschen des Thieres ohne Schwierigkeit isolirt darstellen, und sind auch an lebenden Individuen, wenn man erst mit ihnen vertraut geworden ist, so leicht zu beobachten, dass man sich nur darüber wundern kann, wie wir sie bei unseren früheren Untersuchungen übersehen konnten.

Das Innenparenchym von Param. bursaria hat dadurch ein ungewöhnliches, aber wie mir jetzt scheint, unverdientes Interesse erregt, dass dasselbe in einer unaufhörlichen Rotationsströmung begriffen ist, die zuerst von *Focke*[4]) bemerkt wurde und die man seitdem noch nicht genügend zu erklären vermocht hat. Bei dieser Erscheinung ist besonders beachtenswerth, einmal, dass die äussersten, an das Rindenparenchym gränzenden Bestandtheile des Innenparenchyms eine viel stärkere Rotation erfahren, als die inneren, welche nur wenig und regellos unter einander geschoben werden, aber keineswegs ein ganz ruhendes Mittelfeld bilden, und sodann, dass die Rotation unabänderlich in derselben Richtung erfolgt. Die rotirende Masse bewegt sich nämlich, wie zuerst von mir nachgewiesen wurde, auf der linken, längeren und gekrümmteren Seite des Körpers aufwärts, biegt dann im vordern Ende nach rechts um, steigt auf der rechten, kürzeren und graderen Seite nach abwärts, und wendet sich dann im hintern Ende wieder nach links. Erwägt man nun, dass in der hintern Körperhälfte und zwar auf der rechten Seite der kurze trichterförmige Schlund liegt, dass dessen hinteres Ende nach links gekrümmt ist, und dass durch ihn unausgesetzt, auch wenn das Thier völlig still steht, ein kräftiger Nahrungsstrom in das Innenparenchym getrieben wird, der nur von den in der Nähe des Mundes stehenden Körperwimpern erregt zu werden braucht, so muss man in diesem Nahrungsstrome die Ursache der Rotation des Innenparenchyms erkennen; denn er erklärt

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band V. S. 420—28. — 2) Ebendaselbst S. 424. — 3) *Stein* Die Infusionsthiere. S. 239. — 4) Isis 1836. S. 786.

durchaus befriedigend die beiden Hauptmomente dieses Phänomens. Weil der Nahrungsstrom im hintern Ende des Körpers und zwar von der rechten Seite her in schiefer Richtung in das Innenparenchym tritt, so muss dieses beständig auf der linken Seite in die Höhe getrieben werden, und weil der Nahrungsstrom gemäss der Lage des Schlundes dicht unter dem Rindenparenchym nur auf die äusserste Schicht des Innenparenchyms einwirkt, so müssen die äussersten Bestandtheile desselben in eine stärkere Rotation versetzt werden, als die inneren.

Zu Gunsten der eben vorgetragenen Erklärungsweise des Rotationsphänomens sprechen noch zwei andere Thatsachen. Bei Paramaecium aurelia rotirt nämlich ebenfalls das Innenparenchym, jedoch minder energisch und continuirlich, als bei P. bursaria. Dies rührt offenbar daher, dass P. aurelia bei sonst ganz gleichem Körperbau beträchtlich länger und schmaler ist, als P. bursaria; der bei P. aurelia im hintern Drittel des Körpers eindringende Nahrungsstrom hat mithin den Widerstand einer weit längeren Strecke vom Innenparenchym zu überwinden, als bei P. bursaria, seine Wirkung muss daher eine schwächere sein. Die zweite Thatsache ist die, dass, sobald sich im Innern der Paramaecien die voluminösen Keimkugeln entwickelt haben, aus welchen die Jungen hervorgehen, die Rotation des Innenparenchyms nicht mehr stattfindet; der Fortbewegung desselben durch den Nahrungsstrom stellen sich jetzt die Keimkugeln entgegen.

Die breiartige Beschaffenheit des Innenparenchyms und seine grosse Verschiebbarkeit hat neuerlich *Lachmann* zu der Ansicht geführt [1]), dass dasselbe nicht einen Theil des Körperparenchyms bilde, sondern dass es als Chymus zu betrachten sei, der den Inhalt einer grossen Verdauungshöhle oder eines Magens ausmache. Als Körperparenchym sieht *Lachmann* nur unser Rindenparenchym an, welches allein contractil sein soll, die Cuticula bezeichnet er, was gleichgültiger ist, als die eigentliche Oberhaut der Infusorien; dafür gilt sie auch uns, es wurde aber der Name Cuticula vorgezogen, weil wir mit ihm die Vorstellung von einer structurlosen Haut verbinden. *Lachmann's* Anschauungsweise ist bereits von *Frey* für eine sonderbare erklärt und mit mehreren triftigen Gründen bekämpft worden [2]); auch ich muss mich gegen dieselbe auf das Entschiedenste aussprechen.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, wie unmöglich es sei, selbst bei denjenigen Infusorien, an welchen wir durch künstliche Hülfsmittel drei verschiedene Schichten des Parenchyms zu unterscheiden vermögen, ganz bestimmte, scharfe Gränzen zwischen denselben anzugeben. Bei der grossen Mehrzahl von Infusionsthieren können aber überhaupt solche Schichten in keiner Weise mehr nachgewiesen werden. Schon bei den gepanzerten Infusorien bleiben wir zweifelhaft, ob wir den für sich nicht darstellbaren Panzer als eine verdickte, starr gewordene Cuticula, oder nicht vielmehr als ein Verschmelzungsproduct von Cuticula und Rindenparenchym aufzufassen haben, da ein besonderes Rindenparenchym absolut nicht zu unterscheiden ist. Bei den meisten metabolischen Infusorien, wie z. B. bei Stentor, Spirostomum, Urostyla, Amphileptus, Trachelius, und vielen formbeständigen, z. B. Bursaria, Prorodon, Chilodon, Chlamydodon, ist nicht einmal eine besondere Cuticula darzustellen, die wir doch hier, wie bei allen Infusorien, annehmen müssen, da die äusserste Gränzschicht des Körpers stets augenfällig resistenter ist, als das übrige Körperparenchym. Letzteres bildet bei den eben genannten Gattungen eine unterschiedslose Masse, die nur von aussen nach innen zu ganz allmählig an Dichtigkeit abzunehmen scheint. Die Nahrungsmittel werden nach allen Richtungen hin durch dieselbe geschoben, und sie streichen sehr häufig ganz nahe unter der äusseren Oberfläche hin.

Wie kann man nun von einer Leibeshöhle der Infusionsthiere sprechen, wenn deren Gränzen bei den meisten absolut unbestimmbar sind, und wenn selbst in den wenigen Fällen, wo scheinbar eine Leibeshöhle vorhanden ist, diese nie für sich, sondern immer nur als ein continuirlich mit organischer Substanz erfüllter Raum beobachtet werden kann? *Lachmann* will die Zusammensetzung des Infusorienkörpers auf die des Polypenkörpers zurückführen; allein die Organisation des einfachsten Polypen (Hydra) ist denn doch noch sehr wesentlich von der der Paramäcien und Vorticellen verschieden. Bei den Polypen unterscheiden wir stets eine wahre, nach innen zu ganz scharf umschriebene und durch einen eigenen Epithelialüberzug vom übrigen Körperparenchym abgegränzte Leibeshöhle, die bald völlig leer ist, bald mehr oder weniger verdaute Nahrungsstoffe enthält, aber niemals in der Art mit organischer Substanz erfüllt ist, dass ihre Gränzen dadurch undeutlich oder gar völlig unangebbar würden.

Wäre bei den Infusionsthieren eine mit Chymus erfüllte Leibeshöhle vorhanden, so müsste bei allen hinlänglich tief verletzten Individuen der Chymus herausfliessen und zuletzt die leere Leibeshöhle ihrem ganzen Umfange nach übersehen werden können. Dies ist jedoch nie der Fall, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn

1) *Müller's* Archiv für Anatomie etc. 1856. S. 358—59. — 2) *H. Frey* Das einfachste thierische Leben. Zürich 1858. S. 43.

man z. B. eine grosse Stylonychia mytilus, was nicht schwer hält, quer durchschneidet. Die Schnittfläche bleibt dann lange unverändert, es legen sich die Ränder derselben nicht etwa an einander, und doch fliesst gar keine Masse aus dem Innern heraus. Ebensowenig ist dies an zufällig verstümmelten Exemplaren anderer Oxytrichinen zu beobachten, die zu den alltäglichsten Erscheinungen unter dem Mikroscope gehören. Bei den meisten Infusorien, welche lebendige Junge gebären, z. B. bei Stylonychia mytilus, Urostyla grandis, Paramaecium aurelia und P. bursaria bilden sich ansehnliche, das ganze Parenchym bis zum Körpercentrum durchsetzende und an der äussern Oberfläche mit weiter Oeffnung ausmündende kanalartige Lücken, durch welche die im Innern entwickelten Jungen ausschwärmen (vergl. unsere Taf. VII, VIII und XIV). Auf diesem Wege müsste auch der Chymus, wenn er existirte, herausfliessen; davon ist jedoch nie etwas zu beobachten.

Lachmann fasste unser Innenparenchym auch deshalb als blossen Chymus auf, weil er an isolirten Parthieen desselben keine Contractionserscheinungen wahrnehmen konnte; aber an blossen Fragmenten des Rindenparenchyms, in welches *Lachmann* allein den Sitz des Contractionsvermögens verlegt, sind ebenfalls keine Contractionen und Expansionen zu beobachten, sondern immer nur an grössern, noch von der Cuticula zusammengehaltenen Körperstücken. Die Thatsache, auf welche sich *Lachmann* beruft, dass nämlich eine Stylonychia, deren innerste Parenchymmasse von einer Acinete ausgesogen worden war, sich noch bewegte und den begonnenen Theilungsprozess vollendete, beweist nicht entfernt, dass das Centrum der Stylonychien aus blossem Chymus bestehen müsse, sondern sie lehrt nur, dass der Körper auch nach Verlust eines beträchtlichen Theils seiner innern Parenchymmasse sein Contractionsvermögen und seine Lebensfähigkeit noch nicht eingebüsst hat.

Es giebt aber auch Thatsachen, welche unzweideutig lehren, dass das breiartige Innenparenchym der Infusorien mit selbstständiger Contractilität begabt sein müsse. Die gepanzerten Infusionsthiere können ihren Körper nicht von allen Puncten der Peripherie her senkrecht zur Längsaxe zusammenziehen, die verschluckten Nahrungsmittel müssten mithin z. B. bei den Euploten und Stylonychien, denen ein besonderer Schlund abgeht, in der Nähe des Mundes im Parenchym liegen bleiben; sie rücken aber nach und nach weiter, theils vorwärts, theils rückwärts. Freilich werden sie nicht selten von nachfolgenden Nahrungsmassen gedrängt, aber auch ohne dass dies geschieht, wandern alle verschluckten Stoffe mit der Zeit immer weiter nach hinten. Ganz isolirt im Parenchym liegende Körperchen sieht man bei völlig stillstehenden Individuen plötzlich aus ihrem Ort verdrängt werden, was sich nur durch die Annahme erklären lässt, dass dem Innenparenchym ein selbstständiges Contractionsvermögen zukommt. Ferner kann man bei den Vorticellinen sich sehr leicht überzeugen, dass, während der Körper vollkommen ruhig ausgestreckt bleibt, unverdauliche Stoffe aus dem Centrum des Körpers sich nach vorn bewegen, ohne von nachfolgenden Nahrungsballen geschoben zu werden, und so zuletzt nach der Stelle gelangen, an welcher sie nach aussen entleert werden [1].

Ich verkenne nicht, dass es auf den ersten Anblick etwas Paradoxes hat, einer äusserst verschiebbaren breiartigen Substanz, deren Continuität jeden Augenblick durch zwischen dieselbe tretende fremde Körper unterbrochen werden kann, ein gemeinsames Contractions- und Expansionsvermögen zuzuschreiben; allein man übersehe doch nicht, dass diese Substanz nicht isolirt im Centrum des Infusorienkörpers liegt, sondern dass sie mit dem äussern dichtern Parenchym innig verwebt ist und in diesem, so zu sagen, ihre Wurzeln hat. Und sind denn etwa die völlig sicher constatirten Erscheinungen am Parenchym der Rhizopoden anderer Art und weniger wunderbar? Nichts ist bei diesen Thieren gewöhnlicher, als getrennte Theile des Körperparenchyms wieder zusammenfliessen und als einheitliche Masse wirken zu sehen. Wollen gewisse Rhizopoden, z. B. Actinophrys, Nahrung aufnehmen, so weicht an einer beliebigen Stelle der Körperoberfläche das Parenchym aus einander, umfasst den zu verzehrenden Körper und schliesst sich rings um denselben wieder zusammen. Die getrennt aus dem Rhizopodenkörper hervortretenden und sich vielfach verästelnden Pseudopodien verbinden sich leicht unter einander in querer Richtung durch zahlreiche Substanzbrücken. Letztere dehnen sich oft zu umfänglichen Platten aus, von denen wieder, wie aus dem eigentlichen Körper, besondere Pseudopodien ihren Ursprung nehmen. Um fremde Körper, die als Nahrung verwendet werden sollen, fliesst die Substanz der Pseudopodien ebenfalls plattenförmig aus einander, bis ein solcher Körper ganz eingehüllt ist [2]. Wahrlich nach solchen Erfahrungen muss auch das letzte Bedenken schwinden, welches gegen die Annahme, dass die innerste Masse des Infusorienkörpers zum Parenchym gehöre und contractil sei, geltend gemacht werden könnte. Wir werden demnach dem Körperparenchym der Infusionsthiere den fundamentalen

1) Vergl.: *Stein* Die Infusionsthiere Taf II. Fig. 10. A'. i. — 2) Vergl. *Max Schultze:* Ueber den Organismus der Polythalamien S. 17 und Taf. I. Fig. 1.

Character beizulegen haben, dass dasselbe den gesammten Raum des Körpers continuirlich erfüllt, und dass es das Bestreben besitzt, die durch fremde Körper unterbrochene Continuität wieder herzustellen, sobald dieselben verdrängt worden sind.

Auch das chemische Verhalten lehrt, dass das gesammte Körperparenchym der Infusionsthiere nach Abzug der Cuticula eine untrennbare, unterschiedslose Einheit bildet. Man kann sich davon am leichtesten bei den Vorticellinen überzeugen[1]). Behandelt man den Körper z. B. von Vorticella, Carchesium, Zoothamnium, Epistylis, Opercularia mit Jodtinctur, so färbt sich das gesammte Parenchym tief goldgelb, nur die Cuticula bleibt farblos. Ganz ähnlich ist die Wirkung von Salpetersäure, nur färbt sich das Parenchym weniger intensiv goldgelb. Tränkt man den Körper mit einer concentrirten Zuckerlösung, so schrumpft er ausserordentlich zusammen, quillt aber beim Zusatz eines Tropfens Schwefelsäure noch über seinen ursprünglichen Umfang auf; das Parenchym färbt sich tief rosenroth, die Cuticula aber bleibt ebenfalls farblos. Kalte Salpeter- und Salzsäure und kalte Kalilauge greifen die Cuticula nicht an; werden aber diese Flüssigkeiten im kochenden Zustande angewendet, so wird die Cuticula aufgelöst. In concentrirter Schwefelsäure quillt die Cuticula sehr schnell auf und löst sich zuletzt vollständig auf. Aus diesen Reactionen folgt, dass die Cuticula aus einem der Cellulose und dem Chitin nahe verwandten Stoffe bestehen muss und dass das gesammte übrige Parenchym eine Proteïnverbindung ist.

Die äussere Oberfläche des Körpers vieler Infusionsthiere ist mit seichteren oder tieferen, gleich weit von einander entfernten und meist sehr dicht auf einander folgenden Furchen versehen, die mit mehr oder weniger erhabenen Zwischenräumen abwechseln. Sie verlaufen entweder der Länge nach von einem Ende des Thieres zum andern, z. B. bei Prorodon, oder ziehen sich in schräger Richtung zur Längsaxe rings um den Körper herum, indem sie mehr oder weniger genau weit ausgezogene Spirallinien um die Längsaxe des Thieres beschreiben, z. B. bei Loxodes rostrum. Nicht selten kommen zwei nach entgegengesetzten Richtungen verlaufende und sich daher kreuzende Systeme von spiralen Furchen vor. z. B. bei Spirostomum ambiguum und Trachelocerca. Manche Infusionsthiere zeigen zwei ganz verschiedene und nicht in einander übergehende Systeme von Furchen. z. B. Stentor und Spirostomum virens; andere besitzen nur auf einem Theil der Körperoberfläche, welche dann immer die untere ist, Furchen, z. B. Chilodon, Chlamydodon und Scaphidiodon. Da die erhabenen Zwischenräume zwischen den Furchen in der Regel dicht bewimpert sind, so scheinen die Wimpern reihenweis angeordnet zu sein, was jedoch streng genommen nicht der Fall ist. Bei manchen Vorticellinen, z. B. Epistylis digitalis, Opercularia berberina, ist der Körper auch im Zustande vollkommener Expansion häufig mit sehr dicht auf einander folgenden und zarten ringförmigen Furchen versehen. Die Körperoberfläche der gepanzerten Infusorien ist meist ganz glatt, sie zeigt aber grosse Neigung zur Entwickelung scharfkantiger vorspringender Leisten und flügelförmiger oder dornartiger Fortsätze; dergleichen finden sich z. B. bei Euplotes und Aspidisca. Bei einigen Infusorien treten in Folge partieller Verdickung der Cuticula ganz starre, hakenförmige Fortsätze zum Anklammern auf, nämlich bei Opalina uncinata[2]) und Opal. armata[3]). Noch auffallender ist der Haftapparat von Trichodina pediculus und Tr. mitra[4]); er besteht aus einem starren, das hintere abgestutzte Ende des Körpers einnehmenden, uhrrädchenähnlichen Hornringe, von dem eine ebenfalls hornartige, aber sehr biegsame und feine quergestreifte ringförmige Membran ausgeht, die die Form eines Saugnapfes annehmen und auch als solcher fungiren kann. Bei Opalina secans, einer neuen, langen, im Darmkanal verschiedener Naidinen lebenden Species, entwickelt die Cuticula eine schneidende, hornartige Längsleiste, welche sich vom vordern Körperende mehr oder weniger weit nach rückwärts erstreckt.

2. Von den stabförmigen Körperchen im Parenchym der Infusorien.

Unmittelbar unter der Cuticula finden sich bei einer mässigen Anzahl von Infusionsthieren eigenthümliche, starre, stabförmige Körperchen, welche in transversaler Richtung die äusseren Schichten des Parenchyms durchsetzen. Sie wurden von *Ehrenberg* im Jahre 1832 bei Bursaria vernalis entdeckt und sehr kenntlich abgebildet und beschrieben[5]). »Die Wimpern,« sagt *Ehrenberg* in der Erklärung der Abbildungen, »sind bei dieser Form sehr

1) Vergl. *Stein* Die Infusionsthiere S. 81. — 2) *M. Schultze* Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswalde 1851. S. 68. Taf. VII. Fig. 8. 9. — 3) *Stein* Die Infusionsthiere S. 185. Taf V. Fig. 24. — 4) Ebendaselbst S. 174—75. Taf. VI. Fig. 54—57. 5) Abhandl. der Berliner Acad. von 1833. S. 236 und S. 324. Taf. III. Fig. 4. d.

stark und dazwischen liegen kleine prismatische Stäbchen in der Körpersubstanz, wie die von mir neuerlich entdeckten Krystalle bei Fröschen und Fischen.« Im Text heisst es: »Verdunstet der Wassertropfen, welcher das Thierchen auf dem Objectträger des Mikroscopes enthält, so bleibt dasselbe ruhig liegen, wird immer breiter und fängt, ohne im Wirbeln aufzuhören, an sich aufzulösen. Es berstet an irgend einer Stelle und man sieht dann, während der Inhalt ausfliesst, die gallertige Haut des Körpers mit den Wimpern wie mit lauter feinen Nadeln und Stäbchen belegt.« Im grossen Infusorienwerke wird in der Beschreibung von Bursaria vernalis S. 329 nur ganz kurz erwähnt, dass der Körper mit prismatischen kleinen Stäbchen durchwirkt sei, und die ältern Abbildungen werden einfach reproducirt.

Ehrenberg's Entdeckung blieb ohne weitere Folgen, bis *O. Schmidt* im Jahre 1849 die stabförmigen Körperchen wieder zur Sprache brachte; er beobachtete sie bei Bursaria leucas, Paramaecium aurelia und P. caudatum und verglich sie sehr treffend mit den stabförmigen Körperchen im Parenchym der Turbellarien [1]). *Schmidt* wird daher gewöhnlich für den Entdecker dieser Gebilde bei den Infusionsthieren ausgegeben, aber mit Unrecht, wie die vorstehenden Stellen aus *Ehrenberg's* Schriften beweisen. Im Jahre 1855 bestätigte *Allmann* das Vorkommen der stabförmigen Körperchen bei Bursaria leucas, deutete sie aber als Nesselorgane, weil er beobachtet haben wollte, dass bei Zusatz von Essigsäure aus der Spitze der stabförmigen Körperchen ein feiner Faden hervortrete [2]). Im folgenden Jahre fügte *Lachmann* zu den bereits bekannten Fällen noch Paramaecium bursaria und die Gattung Ophryoglena hinzu, auch bemerkt dieser Forscher, dass er in Gemeinschaft mit *Claparède* bei einem acinetenartigen auf Campanularien schmarotzenden Thiere dickere, den Nesselorganen der Campanularien täuschend ähnliche Körperchen beobachtet habe [3]). Ich selbst habe die stabförmigen Körperchen bei Bursaria leucas und B. vernalis, Ophryoglena atra und O. acuminata, Paramaecium aurelia und P. bursaria, Pleuronema chrysalis *Dujard.*, Nassula ornata, Cyclogramma rubens *Perty*, Urocentrum turbo, Trachelius ovum, Amphileptus anser, A. meleagris und A. longicollis angetroffen und darüber im Jahre 1856 auf der Naturforscherversammlung in Wien einen Vortrag gehalten, in welchem ich die stabförmigen Körperchen als Tastkörperchen deutete [4]). Diesem Namen gebe ich auch jetzt noch vor andern Bezeichnungen den Vorzug, da ich mich noch immer nicht habe überzeugen können, dass die in Rede stehenden Gebilde den in andern Thierklassen vorkommenden Nesselorganen entsprechen, wohl aber glaube ich eine Beziehung derselben zum Tastsinn nachweisen zu können.

Die Tastkörperchen sind sehr scharf contourirte, gerade, starre Stäbchen, die sich nach beiden Enden hin mehr oder weniger scharf zuspitzen, mithin sehr langgezogene spindelförmige Körperchen darstellen. Sie bestehen durch und durch aus einer ganz homogenen, farblosen, glasartigen Substanz, und es lässt sich an ihnen keine Spur von einer centralen Höhle erkennen. Ihre Länge beträgt bei Bursaria leucas und Nassula ornata, wo ich sie am entwickeltsten fand, $\frac{1}{190}$ bis höchstens $\frac{1}{150}'''$. Isolirt man sie durch Zerquetschen des Thieres, so quellen sie bald nachher auf, besonders wenn viel Wasser hinzutritt, sie werden immer blasser und undeutlicher, fangen an zu zerfliessen und verschwinden zuletzt spurlos. Noch viel schneller lösen sie sich in Essigsäure auf. In allen diesen Eigenschaften stimmen sie ganz und gar mit den stabförmigen Körperchen der Turbellarien überein, die uns *M. Schultze* geschildert hat [5]), entfernen sich dagegen weit von den bei Polypen, Quallen, Würmern und Mollusken zu beobachtenden Nesselorganen. Letztere werden weder von Wasser noch Säuren aufgelöst und enthalten stets eine Höhle, die mit einer terminalen Oeffnung versehen ist, durch welche der im Innern erzeugte Nesselfaden hervortritt.

Mir ist es nie möglich gewesen, ungeachtet ich diesem Gegenstande meine angestrengteste Aufmerksamkeit widmete, und obgleich mich seit langer Zeit eigene Untersuchungen mit allen Formen der Nesselorgane bei Hydroiden und Würmern vollkommen vertraut gemacht haben, an lebenden Infusionsthieren aus den Tastkörperchen Fäden hervortreten zu sehen. Eben so wenig vermochte ich an den unzählige Male von mir isolirten Tastkörperchen irgend eine Spur eines faden- oder borstenartigen Fortsatzes zu beobachten. Ich kann daher *Allmann* nicht beistimmen, dass die Tastkörperchen Nesselorgane sein sollen. Leider kenne ich *Allmann's* Arbeit über Bursaria leucas nur aus dem kurzen Referate von *R. Leuckart* [6]), daraus scheint mir aber hervorzugehen, dass *Allmann*, wie auch *Leuckart*,

1) *Froriep's* Notizen von 1849. Band IX. p. 5 und *O. Schmidt* Handbuch der vergleichenden Anatomie. Jena 1849. S. 75. — 2) Report of British Association 1855. p. 105 und Quarterly Journal of microscop. Society 1855. No. XI. p. 177. — 3) *Müller's* Archiv 1856. S. 358. — 4) Tageblatt der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien 1856. No. 3. S. 55. Das Referat ist sehr ungenau und theilweis unrichtig. — 5) Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien S. 14. — 6) *Wiegmann's* Archiv für Naturgeschichte 1856. S. 433—34.

der sich für *Allmann's* Ansicht ausspricht, nur dieselbe Erscheinung beobachtet habe, auf die ich schon in meiner Beschreibung von Paramaecium bursaria [1]) aufmerksam machte. Behandelt man nämlich Par. bursaria, Ophryoglena atra und acuminata und Bursaria leucas mit concentrirter Essigsäure, so treten im ganzen Umfange des Körpers lange borstenförmige, theils gekräuselte, theils geknickte und regellos durch einander gewirrte Fäden hervor. Diese sind wahrscheinlich für die hervorgeschnellten Nesselfäden gehalten worden; allein es lässt sich nicht beweisen, dass sie von den Tastkörperchen ausgehen, da letztere nach der Einwirkung von Essigsäure verschwunden sind. Wären die langen Borsten wirklich Nesselfäden, so müssten doch ausserdem auch noch die Körperwimpern zu unterscheiden sein, da dies aber nicht der Fall ist, so kann ich in ihnen nur die widernatürlich verlängerten Körperwimpern erkennen. Bringt man die genannten Infusionsthiere durch Einwirkung sehr verdünnter Essigsäure ganz allmählig zum Absterben, so behalten die Wimpern ihre normale Länge, und es treten zwischen ihnen durchaus keine längern Fäden hervor, was doch gewiss geschehen würde, wenn die Tastkörperchen Nesselorgane wären.

Dass bei den Infusionsthieren auch wirkliche Nesselorgane vorkommen können, will ich nicht in Abrede stellen; schon die oben erwähnte Beobachtung von *Laehmann* und *Claparède* scheint dafür zu sprechen, und es wird mir dies auch nach einer eigenen Beobachtung sehr wahrscheinlich, die ich an einem in der Ostsee bei Wismar aufgefundenen Thiere anstellte, welches in seiner gesammten Organisation die grösste Uebereinstimmung mit Amphileptus meleagris des süssen Wassers zeigte. In dem Halstheile dieses Thieres und zwar in dem convexen Seitenrande lagen nämlich nahe hinter einander, so wie auch zerstreut im ganzen übrigen Rande des Körpers, transversal gestellte, den Tastkörperchen sehr ähnliche, aber etwas dickere, länglich ovale Stäbchen, von welchen ich bei mehreren Individuen, die in voller Lebensthätigkeit waren, eine die Körperwimpern um das Doppelte überragende, gradausgestreckte Borste ausgehen sah. Mit noch grösserer Aufmerksamkeit untersuchte ich nun den Amphileptus meleagris der süssen Gewässer, aber ich fand hier immer nur die gewöhnlichen Tastkörperchen, und niemals konnte ich über die Wimpern hinausragende Borsten wahrnehmen.

Die Tastkörperchen durchsetzen von der Cuticula aus bald in senkrechter, bald in mehr oder weniger schräger Richtung das Rindenparenchym und liegen meist gleichweit entfernt und sehr dicht neben einander; sie bilden zusammen immer nur eine einzige Schicht, nie stehen von aussen nach innen zu mehrere Tastkörperchen hinter einander. Ganz gleichförmig im ganzen Umfange des Körpers vertheilt und dicht gedrängt neben einander stehen die Tastkörperchen bei Paramaecium aurelia (wovon ich P. caudatum nicht als besondere Art zu trennen vermag), Par. bursaria, Pleuronema chrysalis, Ophryoglena atra und O. acuminata, Cyclogramma rubens, Bursaria leucas, und Urocentrum turbo. Wird bei der Beobachtung eines dieser Thiere das Mikroscop so eingestellt, dass nur der mittlere Theil der Körperoberfläche im Focus des Instrumentes liegt, so zeigt dieser ein fein chagrinirtes Ansehen, weil jetzt nur die Spitzen der Tastkörperchen gesehen werden. Bei tieferer Einstellung bleibt der Anblick in der Mitte im Wesentlichen derselbe, weil hier nur die Querschnitte der Tastkörperchen zur Ansicht gelangen können, nach aussen zu aber treten die Tastkörperchen als ungleich lange, radiale oder centrifugale Strichelchen auf, die um so länger werden, je mehr man sich dem Rande nähert. Gelangt man endlich bis zur mittlern horizontalen Durchschnittsebene des Thieres, so übersieht man die Tastkörperchen unverkürzt ihrer Länge nach; sie erscheinen nun als ein den ganzen Rand des Körpers säumendes, aus gleich langen queren Strichelchen zusammengesetztes Band.

Bei Nassula ornata finden sich die sehr ansehnlichen Tastkörperchen zwar auch im ganzen Umfange des Körpers, sie sind aber viel weiter aus einander gerückt und unregelmässiger vertheilt, indem sie theils in kleinen Gruppen beisammen liegen, theils ganz vereinzelt stehen. Sie wurden bereits im Jahre 1832 von *Ehrenberg* [2]) unterschieden, aber irrthümlich für stärkere, zwischen den gewöhnlichen Wimpern stehende Borsten gehalten, obgleich bemerkt worden war, dass sie beim Zerfliessen des Thieres »wie kurze Nadeln« erscheinen. Amphileptus anser, womit A. margaritifer zu vereinigen ist, besitzt feine borstenförmige, regellos und vereinzelt im ganzen Körper zerstreut liegende Tastkörperchen, ausserdem aber noch eine sehr scharf markirte Zone dicht hinter einander liegender borstenförmiger Tastkörperchen, welche sich an dem gewöhnlich convexen Seitenrande des langen, plattgedrückten, sehr beweglichen Halses von der Spitze desselben bis zu dem an seiner Basis gelegenen Munde herabzieht. Bei der Flächenansicht des Halses erscheinen die Tastkörperchen als feine transversale Streifung des ganzen vor dem Munde gelegenen Seitenrandes; ist aber die Kante dieses Seitenrandes dem Beobachter zugekehrt, so sieht man auf derselben einen schmalen, aus sehr feinen Pünctchen zusammengesetzten Streifen von der Spitze des Halses

1) *Stein* Die Infusionsthiere S. 240. — 2) Abhandl. der Berliner Academie von 1833. S. 305 und Taf. I. Fig. II.

bis zum Munde herablaufen. Eine ähnliche Zone von borstenförmigen Tastkörperchen säumt bei Trachelius ovum den ganzen convexen Seitenrand des Halses bis zum Munde, im ganzen übrigen Körper fehlen aber die Tastkörperchen. Bei Amphileptus longicollis oder doch einer nahe verwandten Art sah ich nur in der gekrümmten Spitze des Halses eine geringe Anzahl dicht hinter einander liegender Tastkörperchen, ausserdem einzelne zerstreute im Halse und übrigen Körper. Bei Amphileptus meleagris endlich ist der gesammte Bauchrand und Hinterrand des plattgedrückten, blattartigen Körpers mit dicht hinter einander liegenden, transversalen borstenförmigen Tastkörperchen versehen, am Rückenrande finden sie sich aber nur in den zahnförmigen Vorsprüngen und zwar in einem jeden zu einem Bündel zusammengehäuft. Ausserdem kommen auch noch unter den beiden breiten Seitenflächen regellos zerstreute Tastkörperchen vor.

Die Arten der Gattungen Trachelius und Amphileptus benutzen ihren sehr ausdehnbaren und biegsamen Hals zum Betasten fremder Gegenstände, und zwar wird dazu stets der die Tastkörperchen enthaltende Seitenrand des Halses verwendet, an dem auch vorzugsweise die Nahrungsstoffe herab zum Munde treiben. Diese Wahrnehmung war es, welche mich zunächst auf den Gedanken führte, in den stabförmigen Körperchen der Infusorien Organe zur Verschärfung des im Uebrigen in der ganzen Oberfläche des Parenchyms verbreiteten Tastsinnes anzunehmen. Die Tastkörperchen setzen dem Druck, welchen fremde Körper auf die oberflächlichsten Schichten des Parenchyms ausüben, einen Widerstand entgegen, und dadurch muss die Empfindung in diesen Schichten eine intensivere werden. Dieselbe Bedeutung hat auch *M. Schultze* den stabförmigen Körperchen der Turbellarien beigelegt[1]). Sie bleibt die wahrscheinlichste, so lange nicht mit Evidenz dargethan werden kann, dass die Tastkörperchen der Infusorien zusammengesetztere Gebilde sind, als sie nach meinen bisherigen Untersuchungen erscheinen. Als blosse skeletbildende Theile des Parenchyms können sie noch weniger aufgefasst werden, denn dann müssten sie in dem so beweglichen Halse von Trachelius und Amphileptus eher fehlen, statt hier vorzugsweise entwickelt zu sein.

Die Infusionsthiere, welchen Tastkörperchen zukommen, zeigen dieselben nicht zu allen Zeiten gleich deutlich. Ich traf nicht selten Individuen von Paramaecium aurelia, Bursaria leucas und Urocentrum turbo, an denen keine Spur von diesen Gebilden aufzufinden war; bei andern Individuen unterschied ich sie zwar, sie waren aber viel weniger scharf begränzt und besassen eine viel geringere Grösse, als bei den normalen Individuen. Es waren nicht etwa junge Thiere, bei denen die Tastkörperchen fehlten oder unentwickelt erschienen, sondern diese Beobachtung habe ich nicht selten an den grössten Individuen ihrer Art gemacht. Wir müssen daher wohl annehmen, dass sich die Tastkörperchen von Zeit zu Zeit regeneriren. Mochten sie aber in einem Thiere auch noch so wenig entwickelt sein, stets sah ich sie sogleich in derselben Anordnung auftreten, wie in den Individuen mit normal ausgebildeten Tastkörperchen. Bei den Turbellarien entstehen die stabförmigen Körperchen in gekernten Zellen, deren Inneres sich mit einer grösseren oder geringeren Anzahl von Stäbchen erfüllte; bei den Infusionsthieren sah ich niemals bündelweis vereinigte und von einer gemeinsamen Membran umschlossene Tastkörperchen. Es wäre daher sehr verkehrt, wenn man aus dem Vorkommen von stabförmigen Körperchen bei Infusorien und Turbellarien und aus der bei den letztern stattfindenden Entwickelungsweise derselben den Schluss ziehen wollte, die Tastkörperchen der Infusorien müssten auf dieselbe Weise entstehen und ihr Parenchym müsse demnach aus Zellen zusammengesetzt sein.

Die so scharf hervortretenden Tastkörperchen haben bisher bei der Systematik der Infusionsthiere noch keine Berücksichtigung gefunden, sie liefern aber recht brauchbare Gattungsmerkmale. Infusorien mit und ohne Tastkörperchen können meiner Ansicht nach nicht in derselben Gattung vereinigt bleiben. Bursaria leucas, womit B. vernalis vereinigt werden muss, unterscheidet sich nicht blos durch den Besitz von Tastkörperchen sehr auffallend von allen übrigen Bursarien, sondern auch durch kurze stäbchenförmige Zähne im Anfangstheile des Schlundes, sowie durch eine ganz gleichförmige Bewimperung. Ich bilde daher aus dieser Art eine neue Gattung Cyrtostomum[2]), die ihren natürlichsten Platz neben der Gattung Nassula findet. Von der letzteren Gattung muss die Nassula ornata, die allein mit Tastkörperchen versehen ist, abgesondert werden. Ich erkenne in ihr den Repräsentanten einer neuen Gattung Acidophorus[3]), in welche auch das von *Perty* sehr ungenügend beschriebene Cyclogramma rubens zu stellen ist. Die Charactere dieser Gattung sind die Tastkörperchen, ein fischreusenförmiger Schlund und die gleichförmige Bewimperung. Aus Amphileptus anser und margaritifer hat bereits *Dujardin* die Gattung Dileptus, aus Amphileptus meleagris die Gattung Loxophyllum gebildet; beide Gattungen nehme ich an.

1) A. a. O. S. 16. — 2) Vergl. Prager Lotos. März 1859. S. 69. — 3) Ebendaselbst.

characterisire sie aber schärfer theils nach der oben angegebenen Anordnungsweise der Tastkörperchen, theils nach der Beschaffenheit des Mundes und Schlundes. Die Gattung Trachelius wird auf T. ovum zu beschränken sein; die übrigen Trachelien vereinige ich mit dem Reste von *Ehrenberg's* Amphilepten in der Gattung Amphileptus. Zur Gattung Paramaecium rechne ich nur Par. aurelia und Par. bursaria *Focke* (Loxodes *Ehbg.*).

3. Von den Pigmenten, Fetten und andern körnigen Ablagerungen im Parenchym.

Das Parenchym der Infusionsthiere für sich allein ist immer völlig farblos; dies beweisen nicht blos die vielen zeitlebens farblos bleibenden Arten, sondern es geht dies auch daraus hervor, dass die gewöhnlich gefärbt erscheinenden Formen nicht selten in ganz farblosen Individuen auftreten und dass die frühesten Entwickelungsstufen wenigstens aller höheren Infusorienformen ungefärbt sind. Wenn das Parenchym gefärbt erscheint, so rührt die Farbe stets von besondern Pigmenten her, die in kleinern oder grössern Massentheilchen und in grösserer oder geringerer Entfernung von einander im Parenchym vertheilt liegen. Die Pigmente werden entweder im Parenchym gebildet, oder sie stammen von den Nahrungsmitteln ab, durch deren Zersetzung sie frei wurden.

Das verbreitetste Pigment in der Infusorienwelt und wahrscheinlich das einzige, welches im Parenchym seinen Ursprung nimmt, ist das Chlorophyll. *Cohn* wies zuerst nach[1], dass die bei Infusorien vorkommenden grünen Farbstoffe sich genau ebenso verhalten, wie das Chlorophyll der Pflanzen, namentlich der Algen. Eine hinreichend concentrirte Schwefelsäure färbte nämlich den grünen Farbstoff von Stentor, Paramaecium bursaria und Euglena zuerst spangrün, dann immer intensiver blaugrün und zuletzt unter Auflösung fast blau. Bei den höheren Infusorienformen tritt das Chlorophyll immer in Form isolirter, scharf begränzter, runder Körner von lebhaft saftgrüner oder gelbgrüner Farbe auf, die in den äussern Schichten des Parenchyms, in einiger Entfernung von der Cuticula, und wenn ein Rindenparenchym zu unterscheiden ist, in den inneren Lagen desselben eingebettet liegen. Je dichter die Chlorophyllkörner auftreten, um so intensiver erscheint der ganze Körper grün gefärbt. Die reichste Entwickelung von Chlorophyllkörnern treffen wir bei Paramaecium bursaria, Ophrydium versatile, Stentor polymorphus, Bursaria vernalis und Urostyla viridis (Taf. XIII. Fig. 13. 14.) an, viel vereinzelter und unregelmässig vertheilt erscheint das Chlorophyll bei Euplotes patella (Taf. IV. Fig. 9—11).

Besonders beachtenswerth ist es, dass die Entwickelung des körnigen Chlorophylls bei einer und derselben Art ausserordentlichen Schwankungen unterworfen ist. Ich habe bereits in meiner frühern Arbeit über Paramaecium bursaria erwähnt, dass von dieser Art gar nicht selten Individuen vorkommen, welche keine Spur von Chlorophyll enthalten, und dass diejenigen Individuen, welche lebendige Junge gebähren, stets viel ärmer an Chlorophyll sind[2]. Stentor polymorphus tritt häufig sowohl in Individuen mit sehr sparsamen und kleinen Chlorophyllkörnern, wie auch in ganz chlorophyllosen Individuen auf. Letztere wurden von *Ehrenberg* als Stentor Roeseli beschrieben, welche Art also einzuziehen ist; ausserdem ist mit St. polymorphus auch noch der ebenfalls farblose St. Mülleri zu vereinigen, der sich nur unwesentlich durch die Form des Nucleus unterscheidet, welcher bei den Stentoren sehr variabel ist. *Lachmann* und *Claparède* haben sich bereits für die Zusammenziehung dieser drei Arten in eine ausgesprochen, und sie wollen auch noch St. coeruleus, ja sogar St. igneus und niger in den Formenkreis von St. polymorphus ziehen[3]. Hinsichtlich des St. coeruleus bin ich noch schwankend, gebe jedoch zu, dass er eine Varietät von St. polymorphus sein könne, St. igneus und niger sind aber sicherlich von St. polymorphus verschieden, nur werden beide in eine Art zusammenzuziehen sein. Wie Stentor polymorphus sich zu St. Mülleri und Roeseli verhält, grade so verhält sich Bursaria vernalis zu B. leucas, beide sind daher ebenfalls zu einer Art zu vereinigen, die ich Cyrtostomum leucas nenne. Spirostomum virens, welches *Ehrenberg* in der Regel mit Chlorophyll erfüllt fand, habe ich bisher, obwohl sehr häufig, doch immer nur farblos beobachtet. Vaginicola crystallina und Euplotes patella werden fast ebenso häufig farblos, wie mehr oder weniger mit Chlorophyll erfüllt angetroffen.

Manche Infusionsthiere sind in der Regel farblos, entwickeln aber in gewissen Localitäten reichlich Chlorophyll. So sah ich z. B. Spirostomum ambiguum und Stichotricha secunda *Perty* in Torfgewässern oft ebenso dicht mit Chlorophyllkörnern erfüllt (vergl. Taf. X. Fig. 12) wie Ophrydium versatile. Auch von Euplotes charon, Coleps

1) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1851. Band III. S. 264. — 2) *Stein* Die Infusionsthiere S. 240 und 244. — 3) *Müller's* Archiv S. 358 und Annales des sciences naturelles 1857. IV. Sér. Tome VIII. p. 233.

hirtus, Vorticella nebulifera, Epistylis plicatilis, Loxodes rostrum, Amphileptus longicollis und andern gewöhnlich farblosen Arten sind mir chlorophyllhaltige Formen vorgekommen. Man muss sich natürlich bei Beurtheilung des grünen Körperinhalts hüten, dass man nicht etwa oft massenhaft verschluckte, kleine, grüne monadenartige Infusorien mit Chlorophyllkörnern verwechselt. *Ehrenberg*, der bei allen Infusionsthieren, in welchen er Chlorophyllkörner beobachtete, diese für die Eier derselben ansah, ist darin sehr inconsequent verfahren, dass er die chlorophyllführenden Individuen bald als besondere Arten von den ihnen sonst in allen andern Beziehungen vollkommen gleichenden farblosen trennte (so Stentor polymorphus von St. Mülleri und Roeseli, Bursaria vernalis von B. leucas), bald beide in einer Art vereinigt liess, wie Vaginicola crystallina und Spirostomum virens beweisen. Für uns ergiebt sich dagegen die Regel, dass, wenn sich zwei Infusorienformen nur dadurch von einander unterscheiden, dass die eine chlorophyllhaltig ist, die andere nicht, wir beide stets als zu einer Art gehörig zu betrachten haben. Hiernach werden noch manche der von *Ehrenberg* aufgestellten Arten einzuziehen sein, so namentlich: Vorticella chlorostigma, Lacrymaria rugosa, Coleps viridis, Amphileptus viridis und Trachelocerca viridis.

Bei den niederen, mit geisselförmigen Wimpern versehenen Infusionsthieren tritt das Chlorophyll meist nicht in scharf begränzten Körnern, sondern theils in kleineren oder grösseren verwaschenen Flecken, theils in einem so äusserst fein vertheilten Zustande auf, dass das Parenchym seiner ganzen Ausdehnung nach gleichförmig grün gefärbt erscheint, so z. B. bei Euglena, Chlorogonium, Cryptomonas, Trachelomonas und den Volvocinen. Das Chlorophyll zeichnet sich bei diesen Thieren auch dadurch aus, dass es eine grosse Neigung besitzt, sich zu Zeiten in einen rothen Farbstoff umzuwandeln. Eine solche Umwandlung tritt regelmässig bei den befruchteten weiblichen Individuen von Volvox globator ein, nachdem sie sich mit einer sternförmigen Cyste umgeben haben (vergl. S. 37); der grüne Farbstoff wird nach und nach goldgelb, orangefarbig und zuletzt lebhaft ziegelroth. Dasselbe gilt von dem analogen Lebensstadium des Volvox minor, welches von *Ehrenberg* als V. aureus beschrieben wurde[1]). Auch die ruhenden Formen von Chlamydococcus pluvialis werden durchgängig mit der Zeit dunkelblutroth bis schmutzigbraunroth; zuerst tritt die Umwandlung der grünen Farbe im Centrum des encystirten Thieres auf, und von diesem centralen Fleck aus breitet sich die rothe Färbung immer weiter nach der Peripherie aus. Umgekehrt verwandelt sich die rothe Farbe wieder in die grüne, wenn der Chlamydococcus aus dem ruhenden in den beweglichen Zustand übergeht. Die bewegliche Form des Chlamydococcus ist sehr gewöhnlich zweifarbig, und zwar vorherrschend grün mit einem kleineren oder grösseren mittleren rothen Fleck, oder grün und roth gesprenkelt. Neben ganz grünen und zweifarbigen beweglichen Formen finden sich seltener ganz rothe und bisweilen auch fast oder ganz farblose[2]).

Auch bei den Euglenen kann man sich leicht von der Umwandlung des Chlorophylls in einen rothen Farbstoff überzeugen. Ich sah häufig encystirte Individuen von Euglena viridis schmutzigrothbraun gesprenkelt oder statt des gewöhnlichen Augenflecks mit einem grossen verwaschenen schmutzigrothen Fleck versehen. Ferner kann man zu gewissen Zeiten alle Uebergänge von gewöhnlichen grünen Individuen der E. viridis zu ganz blutrothen und zu völlig farblosen verfolgen[3]). Arten, die blos auf die Farbe gegründet sind, wie Euglena sanguinea und E. hyalina von *Ehrenberg*, müssen hiernach als unhaltbar erscheinen. In dem rothen Augenfleck vieler grünen monadenartigen Infusorien werden wir ferner nichts weiter, als eine örtliche Modification des gewöhnlichen Chlorophylls erkennen können. Dass derselbe kein Sehorgan sein kann, beweisen schlagend die Schwärmsporen und Spermatozoen verschiedener Algen (vergl. S. 30), die mit einem eben solchen rothen Pigmentfleck versehen sind. Auf die An- oder Abwesenheit des rothen Augenflecks hat *Ehrenberg* verschiedene Gattungen gegründet, die eben so wenig haltbar sind, wie die blos auf der verschiedenen Farbe des Chlorophylls beruhenden Species. So unterscheidet sich z. B. die Gattung Eudorina von der Gattung Pandorina nur dadurch, dass die erstere einen rothen Pigmentfleck führt, letztere nicht. Ich habe aber bei Prag unter gewöhnlichen Individuen der Pandorina morum oftmals ihnen in allen übrigen Beziehungen völlig gleiche gefunden, die mit einem sehr scharf ausgeprägten rothen Augenfleck versehen waren. *Ehrenberg* hat diese offenbare Varietät der Pand. morum als Eudorina elegans beschrieben.

1) *Stein* Die Infusionsthiere S. 47. — 2) Man vergl. hierüber besonders die reichen Angaben von *Cohn* Nachträge zur Naturgesch. des Protococcus pluvialis Nova Acta Acad. Caes. Leop. Car. Vol. XXII. P. II. p. 607—764 und von *Perty* Zur Kenntniss kleinster Lebensformen S. 87—100 über Chlamydococcus (Hysginum) pluvialis und nivalis. — 3) *Focke* Physiologische Studien Heft II. S. 13 und Taf. IV. Fig. 18. 19. Die Euglena chlorophoenicea *Schmarda* (Kleine Beiträge zur Naturgesch. der Infusorien Taf. I. Fig. III. 1—7) ist offenbar nur eine Uebergangsform von der gewöhnlichen grünen Euglena viridis zu der blutrothen Varietät, und die Astasia margaritifera dieses Forschers (Ebendaselbst Taf. I. Fig. V.) nur eine farblose Euglena.

Bei manchen geisseltragenden Infusorien findet sich ein rostgelber oder gelbbrauner Farbstoff, der ebenfalls theils sehr fein und gleichförmig durch das Parenchym vertheilt ist, theils unregelmässige grössere und kleinere verwaschene Flecken und Streifen bildet. Es ist dies offenbar dieselbe Modification des Chlorophylls, die bei den Bacillarien so verbreitet auftritt. Das gelbbraune Chlorophyll findet sich z. B. bei vielen Arten von Peridinium, bei Glenodinium cinctum, Dinobryon sertularia, Prorocentrum micans und Mallomonas Ploeslii; es kommt häufiger bei Meeresbewohnern, als bei den in süssen Gewässern lebenden Formen vor, wie die vielen braunen Peridiniumarten des Meeres lehren. Zwischen grünem und braunem Chlorophyll giebt es vielfache Uebergänge, ja ein und dieselbe Art kommt in derselben Localität bald grün, bald gelbgrün, bald rostfarbig vor, z. B. Glenodinium tabulatum. Von dem rostfarbigen Peridinium tripos beobachtete ich in der Ostsee einmal ein intensiv grünes Individuum. Auch bei Thieren mit braunem Chlorophyll finden sich sogenannte rothe Augenflecke, z. B. ein sehr grosser, hufeisenförmiger blutrother, aber auch häufig ganz unregelmässiger und verwaschener bei Glenodinium cinctum. Bei ruhenden Formen dieses Thieres sah ich mehrmals den braunen Farbstoff fleckenweis in einen schmutzig blutrothen umgewandelt.

Die nicht durch im Parenchym erzeugtes Chlorophyll bedingten Farben der höheren Infusionsthiere rühren zum grossen Theil von den zersetzten Nahrungsstoffen her. Recht augenfällig ist dies bei denjenigen Infusorien der Fall, deren Nahrung vorzugsweise in Oscillarien besteht, wie namentlich bei allen Arten der Gattung Nassula im Sinne *Ehrenberg's* und bei Cyclogramma rubens *Perty*. Das Parenchym dieser Thiere zeigt meistens eine mehr oder weniger intensive, ganz gleichmässige rostgelbe oder bläulichrothe Färbung und ausserdem finden sich gewöhnlich zahlreiche, kleinere und grössere rundliche Kugeln von schwarzblauer, violetter, indigoblauer, spangrüner, purpurrother, ziegelrother und gelber Färbung in den verschiedensten Nüancen im Parenchym zerstreut, die den Thieren ein prachtvolles Aussehen verleihen, so namentlich der N. ornata, bei der die farbigen Kugeln von beträchtlichem Umfange sind. Beim Zerquetschen der Thiere sieht man, dass die farbigen Kugeln flüssige Tropfen sind, die leicht mit benachbarten zu grösseren Tropfen zusammenfliessen. Gleichzeitig finden sich gewöhnlich im Innern des Körpers theils noch ganz unveränderte Oscillarienfäden, theils Haufen von kleinen Bruchstücken derselben. Letztere sind von einem rundlichen Hofe von weinrother oder blauer Flüssigkeit umgeben, wie *Ehrenberg* bereits ganz richtig bei Bursaria vernalis beobachtet hat[1]). Offenbar rührt der farbige Hof von der Verdauung des Oscillarienfadens her, dessen grüner Farbstoff sich theilweis in eine bläulichrothe Flüssigkeit umwandelte, die in das umgebende Parenchym austrat. Die ausgeschiedene Flüssigkeit durchläuft nach und nach die verschiedensten Farbennüancen und durchdringt zuletzt in der rostgelben Modification gleichförmig das ganze Parenchym. Ein Theil der farbigen Kugeln, welche durch Zersetzung der Oscillarien frei werden, wird mit den unverdaulichen Nahrungsresten durch den After ausgeworfen.

Auf die eben angegebene Weise hat unlängst auch *Cohn* den Ursprung der farbigen Kugeln bei Nassula elegans erklärt[2]) und zu Gunsten dieser Erklärung noch besonders hervorgehoben, dass der grüne Farbstoff der Oscillarien, das sogenannte Phytochrom, an den Oscillarien selbst alle jene Farbennüancen durchlaufe, welche die Kugeln im Innern der Nassulaarten zeigen; ferner dass Wasser, in dem Oscillarien faulen, sich violett und blau färbe und dass das Papier, auf dem man diese Algen trockne, einen blauen Rand erhalte. Hiernach muss die von *Ehrenberg* aufgestellte Ansicht (vergl. oben S. 14), dass die farbigen Kugeln im Innern von Nassula elegans und ornata und von Bursaria vernalis eigenthumliche, von den Thieren abgesonderte Verdauungssäfte seien, als ganz unhaltbar erscheinen. Vergebens wird man bei diesen Thieren nach dem besonderen Absonderungsorgan, welches im vorderen Körperende liegen soll, suchen. Nassula elegans zeigt zwar hier sehr häufig eine Anhäufung von schwarzblauen Kugeln, aber sie sind von keinem drüsenartigen Organe umschlossen. Zur Annahme eines von vorn nach rückwärts verlaufenden Ausführungsganges des vermeintlichen Absonderungsorganes gaben ohne Zweifel die drei längs des Rückens hinter einander liegenden contractilen Behälter Veranlassung, welche durch eine gefässartige Verbindung mit einander zusammenhängen. Zur Zeit, als *Ehrenberg* die Lehre von einem besonderen Verdauungssaft aufstellte, waren ihm die contractilen Hohlräume der Infusorien noch nicht bekannt.

Eine gleichmässige Färbung des Parenchyms findet sich noch bei manchen anderen Infusionsthieren. So ist Chlamydodon Mnemosyne bald grünlich und rosenroth, bald orangefarbig, Oxytricha ferruginea rostroth, Oxytricha rubra ziegelroth (nach *Ehrenberg*), Loxodes rostrum in torfigen Gewässern dunkelkaffeebraun. Stentor coeruleus graublau bis fast spangrün, Stentor niger ziegelroth, violett oder schmutzigbraun, Ophryoglena acuminata gelb-

1) *Ehrenberg* Die Infusionsthiere Taf XXXIV. Fig. VII. 3. 5. v. — 2) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1857. Band IX. S. 143—45.

braun, O. atra schwärzlich, Blepharisma persicinum *Perty* (Bursaria lateritia *Ehbg.*) pfirsichblüthroth, Leucophrys sanguinea blutroth (nach *Ehrenberg*). Eigentliche färbende Molecüle sind in diesen Fällen entweder gar nicht zu unterscheiden, oder es sind doch nur ganz feine Pünctchen vorhanden, wie z. B. bei Stentor coeruleus. Die meisten der genannten Arten kommen auch ganz farblos vor, z. B. Oxytricha ferruginea, Chlamydodon Mnemosyne, Loxodes rostrum, Ophryoglena acuminata und Blepharisma persicinum; die farblosen Individuen der letzteren Art hat *Perty* als Bleph. hyalinum[1]) beschrieben. Höchst wahrscheinlich wird die Färbung all dieser Infusorien nur durch Zersetzungsproducte ihrer Nahrungsmittel bedingt.

Im Parenchym aller Infusorien finden sich mehr oder weniger beträchtliche Ablagerungen von festen oder flüssigen Fetten, die leicht an ihrem starken Lichtbrechungsvermögen zu erkennen sind, in Folge dessen sie sehr dunkel contourirt erscheinen. Sie bilden stets abgerundete Massen und zwar sehr verschieden grosse, feste Körner oder flüssige Tropfen, seltener compacte, breite, stabartige Körper mit abgerundeten Kanten und Ecken, welche abgeriebenen Seifenstücken ähnlich sehen. Letzteres ist bei verschiedenen Arten von Euglena (E. acus, longicauda, spirogyra, deses, viridis) und namentlich bei Amblyophis viridis der Fall[2]). *Ehrenberg* deutete die Fetttafeln dieser Thiere als Samendrüsen; allein bei allen ist ausserdem noch ein besonderer Nucleus (die Samendrüse *Ehrenberg's*) vorhanden, den auch *Ehrenberg* selbst schon bei Amblyophis unterschied.

Nach reichlicher thierischer Nahrung treten die stärksten Anhäufungen von Fettmassen im Parenchym der Infusorien auf, und die Farbe und Durchsichtigkeit desselben wird dadurch sehr wesentlich verändert. In einem recht auffallenden Grade ist dies bei Bursaria flava zu beobachten, dessen Nahrung hauptsächlich in den Weichtheilen abgestorbener, faulender thierischer Körper besteht. Hat dieses Thier längere Zeit gefastet, so ist es völlig farblos und sehr durchsichtig, fand es dagegen reiche Nahrung, so ist das ganze Parenchym dicht mit grossen schmutziggelben Fett- oder Oelkugeln erfüllt, und diese sind die Ursache, dass das Thier bei auffallendem Lichte ganz undurchsichtig und kreide- oder röthlichweiss, bei durchfallendem Lichte dagegen schmutzig ockergelb, braungelb oder leberbraun erscheint. Aehnliche grosse Oelkugeln finden sich sehr häufig auch bei Prorodon teres, sie ertheilen jedoch dem Thiere eine weniger dunkle Farbe. Dileptus anser *Duj.* sah ich oft von Oeltropfen schmutzig graubraun. Bei Urostyla grandis und noch häufiger bei U. Weissei finden sich sehr gewöhnlich überaus kleine, schwefelgelbe oder braungelbe Oelbläschen, die unmittelbar unter der äussern Oberfläche theils zerstreut, theils dicht gedrängt hinter einander in Längsreihen liegen (Taf. XIII. Fig. 1. 4. 6. 8. 10 und Taf. XIV. Fig. 4). Sie ertheilen dem ganzen Thier eine schwefel- oder braungelbe Farbe. Die inneren Schichten des Parenchyms enthalten gewöhnliche, farblose Fettkörner. Manche Infusionsthiere sind zeitweis so dicht mit ganz feinen, für sich betrachtet farblosen Fettkörnchen erfüllt, dass sie bei durchfallendem Licht fast ganz schwarz erscheinen, z. B. Trachelius ovum, Opercularia articulata; bei auffallendem Lichte sind sie kreideweiss.

Die Fettkörner finden sich nicht immer regellos im Parenchym vertheilt, sondern häufig vorzugsweise in gewissen Körpergegenden abgelagert. Bei den Vorticellinen, namentlich bei Epistylis und Opercularia, zeigen sie sich besonders im hintern Körperende aufgespeichert[3]). Bei den Oxytrichinen bilden sie meist eine dichte, breite Zone längs des linken Seitenrandes (vergl. Taf. VI. Fig. 1. Taf. VII. Fig. 9—11. Taf. IX. Fig. 1. Taf. XIII. Fig. 2. 3). Bei Oxytricha pellionella kommt ausserdem noch constanter ein ziemlich scharf umschriebener rundlicher Haufen von sehr feinen Fettkörnchen im vorderen und hinteren Körperende vor, in dessen Centrum fast immer ein sehr grosses, kugliges, von einem hellen Hof umgebenes Fettkorn eingeschlossen liegt (Taf. XI. Fig. 13. f. f'. Fig. 14. 17. 18). Wären diese Körnerhaufen nur in dem vorderen Körperende vorhanden, so könnte man versucht werden, an ein Auge zu denken und das centrale Fettkorn als Krystalllinse zu deuten. Bei Uroleptus violaceus findet sich im vorderen Körperende ein ähnlicher, ziemlich scharf umgränzter Körnerhaufen, jedoch ohne centrales Fettkorn, während im hinteren Körperende die Fettkörnchen regelloser zerstreut liegen (Taf. XI. Fig. 6. f. f' und Fig. 7. 8).

Auch der bei den Arten der Gattung Ophryoglena im vorderen Körperende vorkommende, schwärzliche (O. atra und acuminata) oder rothbraune (O. flavicans) sogenannte Augenfleck ist nichts weiter als eine locale, in Form und Umfang variirende Anhäufung von sehr kleinen, stark lichtbrechenden Körnchen, wie man sich leicht beim

1) Da Blepharisma persicinum und hyalinum zusammenfallen, so muss der *Ehrenberg*'sche Speciesname lateritia wieder eintreten. — 2) Man vergl. die gute Darstellung von *Focke* Physiologische Studien Heft 2. Taf. IV. Fig. 21. 22. Die Arten der Gattung Euglena sind noch nicht befriedigend festgestellt; *Focke* geht aber in der Zusammenziehung der *Ehrenberg*'schen Arten offenbar zu weit. Nach ihm soll auch Amblyophis viridis nur eine Entwickelungsform von Euglena viridis sein. — 3) Vergl. *Stein* »Die Infusionsthiere« Taf. I. Fig. 1. g. Taf. II. Fig. 1. i. Taf. V. Fig. 31. h.

Zerquetschen der Thiere überzeugt. Ob die Körnchen Fettkörnchen sind, lasse ich dahin gestellt sein; ein grösseres centrales Korn ist niemals zu beobachten. Zu demselben Ergebniss ist auch bereits *Lieberkühn* gelangt[1]). Dem von diesem Forscher bei Ophryoglena flavicans und Bursaria flava entdeckten uhrglasförmigen Organe[2]), welches ich bei dem letzteren Thiere aus vielfacher eigener Anschauung kenne, dürfte wohl kaum eine tiefere Bedeutung zukommen. Auffallend ist allerdings sein constantes Vorkommen und seine in allen Individuen sich sehr gleich bleibende Gestalt. Das uhrglasförmige Organ von Burs. flava zeigte sich mir als ein sehr kleines, dunkel contourirtes, hyalines Näpfchen mit sehr dickwandigem Boden, dessen Querdurchmesser selten mehr als $\frac{1}{150}'''$ betrug; es lag stets dicht neben dem Munde, an der obern Wand des kurzen, weiten Schlundrohres und kehrte die offene, concave Seite nach oben und vorn. Der optische Eindruck des uhrglasförmigen Organs ist ganz und gar der von gewöhnlichen Fettkörnern, wie sie in seiner unmittelbaren Umgebung vorkommen, ja in gewissen Lagen ist es von solchen gar nicht zu unterscheiden. Während es im Profil gesehen einer planconvexen, von der planen Seite her seicht ausgehöhlten Linse gleicht, erscheint es bei der Ansicht auf die letztere wie ein rundes, von doppelten Contourlinien eingefasstes Fettkorn. Bei Oxytricha pellionella ist das centrale, in dem vordern und hintern Körnchenhaufen gelegene grosse Fettkorn, abgesehen von dem hellen Hofe, von dem es umgeben ist, meist auch von doppelten Contourlinien begränzt; vielleicht ist es auch von der einen Seite her etwas ausgehöhlt.

Nicht selten treten im Parenchym der Infusorien und zwar meist an Stellen, wo sich weniger dichte körnige Ablagerungen finden, isolirte, grosse und sehr dunkel contourirte Fettkugeln auf, welche von einem mehr oder weniger weit abstehenden hellen Hofe eingefasst sind. Am häufigsten sind dergleichen Fettkugeln, welche einigermaassen einem Gehörbläschen mit einem Otolithen ähneln, im vordern und hintern Körperende von Stylonychia mytilus zu beobachten (vergl. Taf. VI. Fig. 1—3. f. f. und Taf. VIII. Fig. 3. 4. 6). Man kann hier aber auch leicht alle Uebergänge von gewöhnlichen Fettkörnern zu solchen mit einem ganz schmalen Hofe bis zu den grössten Kugeln mit weit abstehendem Hofe verfolgen. Der helle Hof rührt höchst wahrscheinlich daher, dass die Fettkugel an der Peripherie in der Schmelzung begriffen ist; das aufgelöste Fett vermag sich nicht sofort mit dem wasserhaltigen Parenchym zu mischen, es häuft sich einstweilen rings um die Fettkugel an und wird dann nach und nach von dem benachbarten Parenchym aufgenommen. Ganz ähnliche, von einem weit abstehenden Hofe eingefasste, sehr dunkel contourirte Kugeln finden sich in grösserer oder geringerer Anzahl bei Loxodes rostrum; sie liegen hier in einer Reihe parallel dem convexen Rückenrande des Thieres und im vordern Ende meist dicht hinter einander. *Joh. Müller* machte zuerst auf sie aufmerksam[3]); er beschrieb sie als eigene blasenartige Organe mit centralen, runden Körperchen, was sie sicherlich nicht sind.

Hin und wieder kommen endlich im Parenchym auch kleine, eckige, spröde, dunkelgerandete, durchsichtige Körperchen vor, die sehr unentwickelt gebliebenen Krystallen ähnlich sehen. Sie fehlen bei Paramaecium aurelia fast nie und liegen regellos im ganzen Körper zerstreut; im vordern und hintern Körperende sind sie meist in grösserer Anzahl und in kleinen Gruppen zusammengehäuft vorhanden. Bei Param. bursaria sah ich sie mit den Excrementen nach aussen entleert werden. Auch bei Euplotes charon und manchen andern Infusorien sind sie eine gewöhnliche Erscheinung; vielleicht stellen sie eine Art Harnkörperchen dar. — Bei Polytoma uvella finden sich nach den Untersuchungen von *A. Schneider*[4]) bald nur im hintern Körperende angehäuft, bald durch das ganze Parenchym massenhaft vertheilt dunkelcontourirte Körnchen, die beim Zusatz von Chlorzinkjod etwas zerfliessen und sich schön blau farben. Diese amylonartigen Körper, welche nicht von aussen aufgenommen zu sein scheinen, verwandeln sich zuweilen in ein blaues, indigofarbiges Pigment.

4. Von den Bewegungsorganen und der darauf zu gründenden Eintheilung der Infusionsthiere.

Das allgemeinste und wesentlichste Locomotionsorgan der Infusorien, durch welches oft ganz allein die Ortsveränderungen vermittelt werden, sind die Wimpern. Unter diesem Namen begreifen wir sämmtliche von der Cuticula und deren nach innen sich erstreckenden Fortsetzungen entspringende, linear-conische Fortsätze,

1) *Müller's* Archiv 1856. S. 22—23. — 2) Ebendaselbst S. 22. — 3) Monatsberichte der Berliner Academie 1856. S. 389. — 4) *A. Schneider* Beiträge zur Naturgesch. der Infusorien. *Müller's* Archiv 1854. S. 193.

welche schnell hinter einander in schwingende oder wirbelnde Bewegung versetzt werden können. Die Wimpern bieten hinsichtlich ihrer relativen Länge und Dicke bei den verschiedenen Infusorienformen die auffallendsten Verschiedenheiten dar; sie erscheinen bald als ganz feine Härchen, bald als längere oder kürzere, stärkere oder schwächere Borsten, bald als dicke, gerade, geschlängelte oder hakenförmig gekrümmte Griffel, bald als lange Geisseln. Scharf begränzte Arten von Wimpern lassen sich jedoch in keiner Weise aufstellen; die extremsten Formen gehen durch zahllose Zwischenglieder allmählig in einander über. Im Allgemeinen lässt sich nur sagen, dass die Wimpern um so zartere Härchen sind, je dichter sie zusammengedrängt stehen; je zerstreuter sie auftreten, um so mehr nehmen sie die Form von Borsten und Griffeln oder von Geisseln an.

Die geisselartigen Wimpern sind allein auf die niederen, monadenähnlichen Infusorien beschränkt; die borsten-, haken- und griffelförmigen Wimpern kommen vorzüglich bei den Familien der Oxytrichinen, Euplotinen und Aspidiscinen vor. Auch die lediglich auf einzelne kranzförmige oder spirale Zonen beschränkten Wimpern der Vorticellinen, Ophrydinen und Trichodineen sind meist langhaarig bis borstenförmig, ja bisweilen selbst griffelförmig, wie namentlich bei manchen im Meere lebenden Arten der Gattung Halteria *Duj.* Die übrigen Infusionsthiere sind entweder nur mit sehr feinen und dichtstehenden Wimpern versehen, oder sie besitzen ausser diesen noch eine Zone längerer borstenförmiger Wimpern, welche stets am Munde endigt und demselben die Nahrungsstoffe zutreibt. Ich werde die Wimpern dieser Zone als adorale Wimpern bezeichnen.

Die feineren Körperwimpern sind an lebenden Thieren oft sehr schwer direct zu beobachten, bringt man die Thiere aber sehr allmählig durch Zusatz von verdünnten Säuren, namentlich von schwacher Essigsäure oder von verdünnter Jodtinctur zum Absterben, so wird man sich stets, wenn auch nicht gleich beim ersten Versuche, selbst die kürzesten und zartesten Wimpern zur Anschauung bringen. Wendet man zu starke Reagentien an, so schrumpfen die Wimpern entweder bis zur Unkenntlichkeit zusammen, oder sie dehnen sich auch wohl übermässig aus. Ohne genaue Kenntniss der Bewimperungsverhältnisse bleibt die Bestimmung vieler Infusorien, namentlich solcher, die sonst keine auffallenden äussern Merkmale besitzen, durchaus unsicher, und noch weniger vermag man einem Infusionsthier, dessen Bewimperung nicht genügend erforscht ist, einen bestimmten Platz im Systeme anzuweisen. Aus diesem Grunde ist mit den meisten Darstellungen, welche die ältern Forscher von den von ihnen beobachteten Infusorienformen gegeben haben, so wenig anzufangen, selbst *Ehrenberg's* Abbildungen lassen in Bezug auf die Bewimperung der Infusorien noch sehr viel zu wünschen übrig. Es sind nicht blos die feineren Körperwimpern oft übersehen worden, z. B. bei den Gattungen Enchelys, Trichoda, Lacrymaria, Trachelocerca, Phialina und sonst bei einzelnen Arten, sondern auch die Zahl und Stellung der gröbern Wimpern ist meist sehr unvollständig oder geradezu falsch angegeben, wie wir namentlich bei den Oxytrichinen und Euploten sehen werden. Noch viel mangelhafter hat *Perty* die Bewimperung dargestellt.

Ehrenberg wollte vier verschiedene Arten von Bewegungsorganen bei den Infusorien unterscheiden[1]), nämlich Wimpern (ciliae), Borsten (setae), Griffel (styli) und Haken (uncini); die geisselartigen Wimpern sah er für Rüssel an. Die Wimpern wurden als wirbelnde, auf einer zwiebelartig verdickten Basis sitzende Haare bestimmt, welche entweder mit der Zwiebelbasis ein Continuum bilden oder in dieselbe eingelenkt sein sollten und daher von ihr abfallen könnten. Eine geringe schwankende Bewegung der Zwiebelbasis in ihrer Gelenkpfanne oder um ihren Befestigungspunct, welche *Ehrenberg* durch die Annahme von je zwei mit der Basis in Verbindung stehenden Muskeln erklärbar fand, sollte die Ursache der Wirbelbewegung sein und bewirken, dass die Spitze der Wimpern fortwährend sehr schnell einen grösseren Kreis beschreibe. Unter Borsten wurden den Wimpern ähnliche steife bewegliche Haare verstanden, die nicht zum Wirbeln, sondern nur zum Stützen und Klettern verwendet würden. Die Griffel definirt *Ehrenberg* als nicht wirbelnde, gerade, dicke Borsten ohne zwiebelartige Basis, welche wie die Schwanzfedern der Vögel am hintern Körperende auf der Bauchseite sitzen und ebenfalls zum Stützen und Klettern dienen. Die Haken endlich sollten nicht wirbelnde, aber allseitig bewegliche, hakenartig gebogene, dickere und kürzere, auf einer Zwiebelbasis sitzende Borsten sein, welche auf der Bauchseite die Stelle der Füsse sehr anschaulich verträten.

Zu der Annahme von viererlei verschiedenen Bewegungsorganen haben die bei den Oxytrichinen und Euplotinen vorkommenden Wimperformen Veranlassung gegeben, die *Ehrenberg* mit Recht zur Unterscheidung von Gattungen benutzte; er hat dieselben jedoch bei keiner einzigen Form hinlänglich genau beobachtet, und deshalb sind seine Gattungsdiagnosen unhaltbar. Die Gattung Stylonychia soll nach *Ehrenberg* alle vier Arten von Bewe-

1) Abhandlungen der Berliner Acad. vom Jahre 1831. S. 29—31 und *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 363.

gungsorganen besitzen. Als Wimpern werden hier allein die sich an beiden Seiten des Körpers herabziehenden Wimpern (Taf. VI. Fig. 1. r. r.) und die adoralen Wimpern (l. p.) angesehen; die keineswegs gleichartigen, bald gerad ausgestreckten, bald hakenförmig gekrümmten, griffelförmigen Wimpern neben der Mittellinie der Bauchseite (st. b. b.) bezeichnet *Ehrenberg* als Haken, die fünf dahinter in einer Querreihe stehenden dicken, meist gerad ausgestreckten Wimpern (a.) als Griffel, die drei langen terminalen Wimpern (s.) endlich als Borsten. Ein Blick auf meine Abbildungen muss schon die Ueberzeugung gewähren, dass diese verschiedenen Körperanhängsel nur Modificationen eines und desselben Organs, dass sie nur Wimpern sein können, und dass es unmöglich ist, sie nach ihrer Form in scharf gesonderte Arten zu trennen. Sie können aber auch sämmtlich in wirbelnde Bewegung versetzt werden, und ich muss *Ehrenberg's* Behauptung, dass Haken, Griffel und Borsten nicht wirbelten, entschieden entgegentreten. Die Griffel sind während des Schwimmens oft in heftig vibrirender Thätigkeit und unterstützen dann die stets lebhaft wirbelnden Bewegungen der Hakenwimpern; in ihrem gewöhnlichen ausgestreckten Zustande wirken sie durch Drehung nach links oder rechts zusammen als Steuerruder. Auch an ganz stillstehenden Thieren sieht man häufig alle oder einzelne Griffel sich plötzlich heftig nach vorn umbiegen (Taf. VIII. Fig. 1 und Taf. X. Fig. 4) und sie gleichen dann vollkommen den vor ihnen stehenden Haken. Von den drei terminalen Borsten beobachtete ich ebenfalls nicht selten die eine oder andere in der lebhaftesten Rotation um ihren Anheftungspunct, in der Art, dass die Borste einen Kegelmantel beschrieb. Zum Klettern werden übrigens nicht blos die Haken und Griffel, sondern oft auch die Randwimpern verwendet.

Es ist ferner unrichtig, dass Wimpern, Haken und Borsten mit einer Zwiebelbasis versehen sein sollen, die Griffel aber nicht. Eine Zwiebelbasis ist nirgends vorhanden und noch weniger Muskeln, die dieselbe regieren; alle wimperartigen Bewegungsorgane, welches auch ihre Form sein mag, sind vielmehr stets unmittelbare Auswüchse der Cuticula und als solche ganz homogene, solide, hyaline Gebilde, welche mit ihrer sich allmählig verbreiternden Basis continuirlich und ohne irgend eine bemerkbare Gränze in die Cuticula übergehen. Zu *Ehrenberg's* Vorstellung von einer besondern, mit der Cuticula gelenkig verbundenen zwiebelartigen Basis mag ein doppelter Umstand Veranlassung gegeben haben. Krümmt sich nämlich eine stärkere Wimper über ihren Anheftungspunct nach vorwärts (man vergleiche z. B. die zwei Reihen hakenförmiger Wimpern auf Taf. V. Fig. 1 und 2, ferner die linke Randwimperreihe auf Taf. VI. Fig. 1 oder die eine der mittleren Wimperreihen auf Taf. X. Fig. 14 und 15), so erscheint der ungekrümmt bleibende Grundtheil als ein besonderer rundlicher Abschnitt; dass ein solcher jedoch nicht existirt, lehren alle gerad ausgestreckten, der Körperoberfläche anliegenden Wimpern, am deutlichsten aber die fünf sogenannten Griffel. Sodann zeigt sich nicht selten um die Basis der drei terminalen Borstenwimpern von Stylonychia mytilus, so wie auch an den Wimpern des Hinterrandes bei Euplotes charon, ein mehr oder weniger deutlicher ringförmiger Eindruck, der allenfalls für eine Gelenkpfanne gehalten werden kann; er rührt jedoch lediglich daher, dass die starre Wimper sich nur zufällig ein wenig in das nachgiebigere Körperparenchym an ihrer Basis eingesenkt hat.

Viel wesentlicher als die Form der Wimpern ist für die Oxytrichinen, Euplotinen und Aspidiscinen die Gruppirung derselben, die für die einzelnen Gattungen vortreffliche Charactere darbietet. Bei allen findet sich eine nach links gekrümmte bogenförmige Zone von adoralen Wimpern (Taf. III. Fig. 4. o. Taf. IV. Fig. 7. l. p. Taf. VII. Fig. 1. l. p.). Zu beiden Seiten des Körpers zieht bei den Oxytrichinen eine dichte Reihe borstenförmiger Wimpern herab (Taf. VI. Fig. 1. r. r.); diese bezeichne ich als Randwimpern. Beide Randwimperreihen gehen am Hinterrande entweder in einander über (Taf. IX. Fig. 17. Taf. X. Fig. 5. 7), oder sie sind hier unterbrochen und dann zeigen sich in dem Zwischenraume drei längere borstenförmige Wimpern (Taf. VI. Fig. 1. 5), die Schwanzwimpern; es sind dies die Borsten *Ehrenberg's*. Die Aspidiscinen besitzen keine Randwimpern, die Euplotinen meist einige wenige, griffelförmige, weit von einander entfernt stehende (Taf. IV. Fig. 7. r. r'). Sehr allgemein kommt in einiger Entfernung vom hintern Körperende eine quere Reihe von 5—12 borsten- oder griffelförmigen Wimpern vor (Taf. IV. Fig. 7. a. Taf. VI. Fig. 1. a. Taf. XIII. Fig. 2. 7 8. a.); diese bezeichne ich, da sich in ihrer Nähe immer die Afterstelle findet, als Afterwimpern, es sind die Griffel *Ehrenberg's*. Die sonst noch vorkommenden Wimpern sind in gerade oder schräge Längsreihen geordnet, deren bald nur zwei und dann stets der Mittellinie genäherte (Taf. VI. Fig. 1. st. b. b. Taf X. Fig. 14), bald mehrere vorhanden sind (Taf. X. Fig. 1. Fig. 5 – 7. Taf. XIII. Fig. 2. und 5). Meistens unterscheiden sich die am vordern Körperende rechts neben dem Eingange zum Munde gelegenen Wimpern durch bedeutendere Grösse und andere Gruppirung von den übrigen Bauchwimpern; ich nenne sie in diesem Falle Stirnwimpern (Taf. VI. Fig. 1. st. Taf. XIII. Fig. 2 st. Taf. XIV. Fig. 5. st.).

Die stärkern Wimpern der Infusionsthiere zeigen eine grosse Neigung, durch eine theils an der Spitze, theils an den Seiten beginnende und bis zum Anheftungspunct fortschreitende Zerspaltung in eine kleinere oder grössere Anzahl von gesonderten Fasern zu zerfallen. Diese Zerklüftung kann man zu jeder Zeit an den Stirn-, Bauch- und Afterwimpern und selbst an den Randwimpern der Stylonychia mytilus, so wie an den griffelförmigen Wimpern anderer Oxytrichinen und der Euplotinen beobachten, wenn sich die Thiere in einem sehr flach ausgebreiteten Wassertropfen befinden, in dem sie nicht mehr zu schwimmen vermögen. Sie tritt aber auch sofort bei reichlicher Anwesenheit von Wasser ein, wenn man demselben eine kleine Quantität verdünnter Essigsäure zusetzt. Die dicksten Wimpern lösen sich dann in ein aus vielen, oft ungleich dicken Fasern zusammengesetztes Büschel auf, während die dünneren Wimpern sich nur einfach gabeln oder in wenige Aeste zerfallen (Taf. VIII. Fig. 1. a. st. Fig. 3. Taf. IV. Fig. 5). An der dicksten, rechten Afterwimper von Stylonychia mytilus bemerkt man gewöhnlich zuerst, bald nur auf der einen Seite (Taf. VIII. Fig. 3. 4.), bald auf beiden Seiten (Taf. VIII. Fig. 1. a.) kleine zahnförmige Vorsprünge, die Einschnitte zwischen denselben werden dann immer tiefer und zuletzt entsteht ein Büschel ungleich langer Fasern. Beginnt die Auflösung vorzugsweise an der Spitze der Wimpern, so entstehen ziemlich gleich lange Fasern. Bei Euplotes patella traf ich die beiden rechten Randwimpern am hintern Körperende (Taf. IV. Fig. 6—11. r') an der Spitze beständig fiederartig verästelt. *Lachmann* machte zuerst auf das Vorkommen von ästigen Wimpern bei diesem Thiere aufmerksam, er lässt aber nur eine Wimper verästelt sein[1]).

Sehr beachtenswerth ist, dass, wenn eine dicke Wimper sich in ein Faserbüschel auflöst, jede Faser für sich noch eben so gut schwingende und wirbelnde Bewegungen ausführt, wie die unzertheilte Wimper, ja selbst die vorhin erwähnten kleinen zahnförmigen Fortsätze an der dicksten Afterwimper von Stylonychia mytilus zeigen schon ein selbstständiges Bewegungsvermögen, indem sie sich bald an den Wimperkörper anlegen, bald aufrichten, wodurch das Ansehen entsteht, als sei derselbe an den Seiten von einem undulirenden Saume eingefasst. Diese Thatsachen beweisen, dass die Wimpern in und durch sich selbst beweglich sein müssen; der Grund ihrer Bewegung kann unmöglich ausserhalb der Wimpern, etwa in Muskeln, die sich ihrer Basis inseriren, liegen, wie *Ehrenberg* glaubte. Eine solche Annahme wird schon durch das Vorkommen von Wimpern bei vegetabilischen Organismen, wo doch von Muskeln nicht die Rede sein kann, widerlegt. Aber auch von allen, durch das ganze Thierreich sonst noch so verbreiteten Wimpern ist völlig sicher constatirt, dass sie keinen Zusammenhang mit Muskeln haben, sondern autonomisch beweglich sind. Ferner lehren besonders die langen geisselförmigen Wimpern gewisser Monadinen, z. B. von Heteromita *Duj.* (Bodo grandis *Ehbg.*), Peranema und Anisonema *Duj.*, dass nicht ein besonderer Bewegungsmechanismus an ihrer Basis angebracht sein kann; man sieht dieselben oft ganz gerade ausgestreckt, und nur der äusserste Spitzentheil ist in vibrirender, peitschender Bewegung.

Die erste Entstehung der Wimpern und ihr allmähliges Hervorwachsen aus der Cuticula lässt sich bei den Infusorien sehr genau während ihrer Vermehrung durch Theilung beobachten, namentlich bei solchen Formen, die durch den Besitz stärkerer, nur auf gewisse Regionen des Körpers angewiesener Wimpern ausgezeichnet sind, wie die Oxytrichinen und Euplotinen. Bei diesen Thieren wird während der Theilung eine grosse Anzahl der Wimpern für beide aus der Theilung hervorgehende Individuen von Neuem gebildet, worüber der specielle Theil meiner Schrift zu vergleichen ist. Hier sei nur bemerkt, dass alle Wimpern, auch die dicksten, zuerst als äusserst feine und kurze, sogleich bewegliche Auswüchse der Cuticula auftreten, die in sehr kurzer Zeit ihre definitive Gestalt erhalten, später aber nur in demselben Verhältnisse weiter wachsen, in dem sich der Umfang des gesammten Körpers vergrössert. So schnell neue Wimpern gebildet werden, eben so schnell können bereits vorhandene wieder verschwinden. Diese Erscheinung ist ebenfalls in grosser Ausdehnung bei der Theilung der Oxytrichinen, Euplotinen und Aspidiscinen zu beobachten. Die ausscheidenden Wimpern scheinen jedoch nicht einfach abgeworfen, sondern resorbirt zu werden. Ein anderes bekanntes Beispiel bieten die Vorticellinen und Ophrydinen dar. Wenn diese Thiere sich von ihrem Stiel oder von der Hülse, in der sie sitzen, lösen, sind sie vor ihrem hinteren Ende mit einem Wimperkranze versehen, mittelst dessen sie längere oder kürzere Zeit umher schwärmen. Sobald sie sich wieder festsetzen und einen neuen Stiel oder eine neue Hülse auszuscheiden beginnen, geht der hintere Wimperkranz wieder ein, die Wimpern werden zuerst in ihren Bewegungen matter, schrumpfen dann zusammen und verschwinden bald darauf spurlos.

Von hohem systematischen Werthe ist die Vertheilung der Wimpern über den Infusorienkörper. Nach meiner

1) *Müller's* Archiv S. 358 und 365

Kenntniss der Infusorienwelt ist kein Organisationsverhältniss geeigneter, zum obersten Eintheilungsprincipe der Infusionsthiere zu dienen, als die Anordnung und Vertheilung der äusseren Körperwimpern, die ja auch den unterscheidenden Character dieser Thiere von den übrigen Protozoen ausmachen, und von denen augenscheinlich die gesammte Lebensweise der Infusorien sehr wesentlich abhängig ist. Dies ist theilweis auch bereits anerkannt worden, indem man seit *Dujardin* die Infusorien ziemlich allgemein in die beiden Ordnungen der geisseltragenden (Flagellifera) und bewimperten Infusorien (Ciliata) eintheilt. Allein die letztere Ordnung ist im Verhältniss zur ersten viel zu umfangreich und in sich zu heterogen; ich habe sie daher nach der Art der Bewimperung in vier, den Flagelliferen gleichwerthige Ordnungen aufgelöst, die ich als Holotricha, Heterotricha, Hypotricha und Peritricha bezeichne[1]). Sollten sich die Acinetinen doch noch als selbstständige Infusorien herausstellen, so würden sie eine sechste, zwischen den geisseltragenden und holotrichen Infusorien einzureihende Ordnung bilden.

Die geisseltragenden Infusorien besitzen einen nackten Körper, der nur an einem Puncte, meist am vordern Körperende, seltener auf der einen Seite (Peridinium, Glenodinium) ein oder zwei, bisweilen mehrere (höchstens zehn) sehr lange faden- oder peitschenförmige Wimpern trägt, die den Körper gewöhnlich bedeutend, oft um das Doppelte und Dreifache an Länge übertreffen, oder doch wenigstens nahebei seine Länge erreichen. Gleichzeitig finden sich zuweilen (bei den Peridinäen) noch äusserst zarte, kurze, schwer wahrnehmbare Wimpern, die sich jedoch immer nur auf gewisse Zonen beschränken, so dass der grösste Theil des Körpers nackt bleibt. Hierher gehören *Ehrenberg's* Monadina, Cryptomonadina, Volvocina, Hydromorina, Astasiaea, Dinobryina und Peridinaea, so wie sein Trachelius trichophorus und globulifer, woraus *Dujardin* die Gattung Peranema gebildet hat. Eine einzige Geissel findet sich z. B. bei Monas, Uvella, Mallomonas *Perty*, Prorocentrum, Trachelomonas, Lagenella, Euglena, Peranema und Peridinium. Doppelte Geisseln besitzen die Volvocinen, Polytoma, Chlorogonium, Heteromita, Anisonema und Zygoselmis. Bei den drei letzten von *Dujardin* aufgestellten Gattungen ist eine der beiden Geisseln viel kürzer und lebhafter beweglich als die andere; bei Heteromita wird die längere, gewöhnlich starr nach rückwärts ausgestreckte, einerseits zum Fixiren des Körpers, andererseits zum plötzlichen Fortschnellen verwendet. Vier bis fünf Geisseln kommen den Gatt. Spondylomorum und Chloraster[2]) zu; Phacelomonas besitzt 8—10 Geisseln.

Bei den holotrichen Infusorien ist der Körper auf der ganzen Oberfläche dicht mit gleichartigen, feinhaarigen Wimpern besetzt, die stets sehr viel kürzer sind, als der Körper. Da letzterer in der Regel der Länge nach gestreift ist, so scheinen die Wimpern in Längsreihen geordnet zu sein. In der Umgebung des Mundes finden sich zuweilen etwas längere Wimpern, niemals aber kommt eine wahre adorale, aus längeren borstenförmigen Wimpern gebildete Zone vor. Hierher gehören von bekannten Formen die Gattungen Opalina, Cyclidium, Trichoda, Colpoda, Glaucoma, Coleps, Holophrya, Prorodon, Enchelys, Lacrymaria (mit Phialina), Trachelocerca[3]), Amphileptus, Trachelius, Dileptus *Duj.*, Loxophyllum *Duj.*, Loxodes (nur L. rostrum), Nassula, Acidophorus *St.*, Liosiphon[4]) Cyrtostomum *St.*, Paramaecium, Pleuronema *Duj.* und Ophryoglena.

Die heterotrichen Infusorien stimmen mit den holotrichen in der gleichmässigen, dichten Bekleidung der gesammten Körperoberfläche mit kurzen, feinhaarigen Wimpern überein, die auch hier gewöhnlich in Folge von Längsstreifung reihig geordnet erscheinen. Ausserdem ist aber stets noch eine deutlich entwickelte Zone von borsten- oder griffelförmigen adoralen Wimpern vorhanden. Die bekanntesten Repräsentanten dieser Ordnung sind die Gattungen Bursaria[5]), Leucophrys[6]), Plagiotoma *Duj.*, Blepharisma *Perty*, Lembadion *Perty*, Condylostoma *Duj.*, Spirostomum, Climacostomum *St.*, Stentor und Tintinnus.

Die hypotrichen Infusorien sind nur partiell bewimpert und zeichnen sich durch den scharfen Gegen-

1) Ich habe diese Eintheilung der Infusionsthiere schon seit dem Jahre 1855 bei meinen zoologischen Vorträgen befolgt und sie auch in der Sitzung der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften vom 19. Oct. 1857 entwickelt. — 2) Die von mir beschriebene Phacelomonas bodo (*Stein* Die Infusionsthiere S. 191) ist jedenfalls mit *Ehrenberg's* Spondylomorum quaternarium (Monatsber. der Berliner Acad. 1848. S. 236) identisch, daher der von mir gegebene Name zu unterdrücken ist. Die von mir a. a. O. erwähnten isolirten, in der Knospenbildung begriffenen Individuen von Phacelo. bodo waren *Ehrenberg's* Chloraster gyrans (a. a. O. S. 237). — 3) Die Gattung Trachelocerca beschränke ich auf Tracheloc. sagitta *Ehbg.* (Monatsber. der Berliner Acad. 1840. S. 202); die übrigen Trachelocercen vermag ich nicht von Lacrymaria zu trennen. — 4) In diese Gattung gehört meine Nassula ambigua (*Stein* Die Infusionsth. S. 248—49), die daher Liosiphon ambiguus heissen muss. — 5) Die Gattung Bursaria wird auf B. truncatella zu beschränken sein, da wesentlich auf diese Art *O. F. Müller* die Gattung Bursaria gründete. B. vorticella *Ehbg.* ist vielleicht gar nicht von B. truncatella verschieden. — 6) In *Ehrenberg's* Leucophrys patula kann ich nur Burs. truncatella erkennen. L. spathula gehört in die Gatt. Enchelys, L. Anodontae zu Plagiotoma *Duj.*, L. pyriformis und L. carnium wohl zu Trichoda. Als Repräsentant der Gattung Leucophrys bleibt mithin nur die sehr ausgezeichnete L. sanguinea übrig; eine ihr nahe verwandte Art ist L. entozoon (Burs. entozoon und intestinalis von *Ehrenberg*).

satz von Rücken- und Bauchseite aus. Die Rückenseite ist stets ganz nackt und nur die Bauchseite allein trägt Wimpern. Hierher gehören vier sehr natürliche Familien, nämlich die Oxytrichinen *Ehrenberg's*, denen auch seine Gattung Uroleptus zuzugesellen ist, die Euplotinen, Aspidiscinen und die Familie der Chlamydodonten, welche ich aus *Ehrenberg's* Gatt. Chilodon und Chlamydodon, ferner aus den Gatt. Ervilia und Trochilia von *Dujardin* und aus den neuen Gatt. Phascolodon, Opisthodon und Scaphidiodon[1] zusammensetze. Nur die Chlamydodonten besitzen dicht gedrängt stehende, gleichartige, feinhaarige Wimpern, welche bald die ganze Bauchseite, bald nur den mittlern Theil derselben einnehmen. Die drei übrigen Familien zeichnen sich durch zerstreut stehende, borsten- oder griffelförmige Wimpern aus, deren Stellungsverhältnisse S. 70 besprochen wurden.

Die peritrichen Infusorien besitzen einen drehrunden, stets nur partiell bewimperten, auf dem grössten Theil der Oberfläche nackten Körper. Die meist langhaarigen, nicht selten borstenförmigen Wimpern bilden theils einen ringförmigen, auf der Längsaxe des Körpers senkrecht stehenden Gürtel, theils eine niedrige Spiralzone um das vordere Körperende; im letzteren Falle sind die Wimpern stets adorale. Zuweilen kommen noch einzelne zerstreute Wimpern oder ein Wimperbüschel auf der sonst ganz nackten Körperoberfläche vor. Die bekanntesten Repräsentanten dieser Ordnung sind die Vorticellinen (Vorticella, Scyphidia *Duj. Lachm.*, Carchesium, Zoothamnium, Epistylis, Opercularia) und die Ophrydinen (Vaginicola, Cothurnia, Lagenophrys *St.*, Ophrydium). Hieran schliesst sich die neue Familie der Ophryoscolecinen (Ophryoscolex *St.* und Entodinium *St.*), deren Mitglieder parasitisch im Pansen der Wiederkäuer leben[2]), ferner die Spirochoninen (Spirochona *St.* und Dinophysis *Ehbg.*), so wie die Gattungen Trichodina, Urocentrum, Halteria *Duj.* (Trichodina vorax und grandinella von *Ehbg.* nebst mehreren im Meere lebenden Arten) und die Gattung Didinium *St.*[3]) Einen sehr breiten, medianen Wimpergürtel treffen wir bei der Gattung Urocentrum, die ausserdem noch am hintern Körperende einen stielähnlichen excentrischen Wimperschopf besitzt. Die Gattung Didinium hat einen vordern und hintern geschlossenen Wimperkranz, Trichodina dagegen eine vordere adorale Wimperspirale[4]) und einen hintern Wimperkranz. Bei den Vorticellinen, Ophrydinen und Spirochoninen sind lediglich adorale Wimpern vorhanden[5]), und nur bei den Mitgliedern der beiden ersten Familien entwickelt sich zeitweilig noch ein hinterer Wimperkranz, wenn sie sich von ihrem Anheftungspuncte ablösen wollen.

Nächst den Wimpern kommen bei den Infusorien noch in ziemlicher Verbreitung zarte, glashelle, hautartige Fortsetzungen der Cuticula vor, welche nach Belieben zusammengefaltet und ausgespreitzt oder in wellenförmige Bewegungen versetzt werden können. Ich nenne diese Gebilde nach dem Vorgange *v. Siebold's*[6]) undulirende Membranen. Am häufigsten finden sie sich in der nächsten Umgebung des Mundes, und sie dienen dann zum Ergreifen der Nahrungsmittel. Die entwickeltste undulirende Membran besitzt die Gattung Pleuronema *Duj.* (Paramaecium chrysalis *Ehbg.*); sie zieht sich hier vom vordern Körperende in einer Furche des Bauchrandes bis zu dem weit nach hinten gelegenen Munde herab, ist im ausgespreitzten Zustande mehr als halb so breit, als der Körper und zeigt auch dann noch mehr oder weniger zahlreiche wellenförmige Falten. Sie wurde deshalb von *Dujardin* und *Perty* irrig als ein Büschel langer beweglicher Fäden aufgefasst, und auch *Ehrenberg*[7]) beschreibt sie als »sehr lange merkwürdige Mundwimpern, die einer wellenartig bewegten Membran gleichen.« Bei den Oxytrichinen und vielen Bursarieen, z. B. bei Lembadion, Condylostoma, Blepharisma, zeigt sich am Innenrande des weiten Peristomausschnittes, den adoralen Wimpern gegenüber, eine meist schmal bandförmige undulirende Membran (Taf. V. Fig. 1. i. Taf. VI. Fig. 1. i. Taf. X. Fig. 1. i. und Taf. XII. Fig. 18. 19. i. i., welche gewöhnlich durch schräge Faltung innig an den Innenrand angelegt werden kann; bei Lembadion bildet sie dann einen zipfelförmigen Vorsprung über das vordere (beim Schwimmen gewöhnlich nach hinten gerichtete) Körperende. Wo die bandförmige Membran sehr lebhafter Undulationen fähig ist, da zeigt sie während derselben an ihrem freien Rande stumpfere oder spitzere zahnförmige Vorsprünge (Taf. V. Fig. 5. u. 6. an dem hintern Individuum), und sie kann dann leicht für einen aus Wimpern zusammengesetzten Saum gehalten werden.

In die Kategorie der undulirenden Membranen gehören auch der von mir bei der Gattung Opercularia

---

1) Vergl. *Stein* Characteristik neuer Infusorien-Gattungen in der Prager Lotos Januar 1859. S. 2—3. — 2) Prager Lotos März 1859. S. 57—58. — 3) Ebendaselbst S. 5. — 4) Dass die vordern Wimpern nicht kreisförmig, sondern spiral angeordnet sind, wurde für Trichodina pediculus zuerst von *W. Busch* nachgewiesen (*Müller's* Archiv 1855. S. 357). — 5) *Lachmann* zeigte zuerst, dass die am vordern Körperende der Vorticellinen vorkommenden Wimpern zusammen eine einzige adorale Wimperzone darstellen (*Müller's* Archiv 1856. S. 346—50. — 6) *v. Siebold* »Ueber undulirende Membranen«, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie 1850. Band II. S. 356—64. 7) *Ehrenberg* »Die Infusionsthiere« S. 352.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

beobachtete, mit dem Wirbelorgan aus dem Peristom hervortretende manschettenartige Fortsatz[1], ferner die zitternde Klappe am Munde von Glaucoma scintillans[2] und endlich die am hintern Körperende von dem uhrrädchenförmigen Gerüst der Trichodinen ausgehende ringförmige Membran[3]. Dagegen ist der von *Ehrenberg* bei seinem Stentor Müllerі, coeruleus und Roeselii beobachtete und zur Unterscheidung der Arten benutzte seitliche Wimperkamm[4], welcher nach den Abbildungen leicht für eine undulirende Membran gehalten werden könnte, nichts weiter, als der Anfang zu einer neuen adoralen Wimperzone für einen durch schiefe Theilung später abzuschnürenden Theilungssprössling. Der seitliche Wimperkamm findet sich daher auch keineswegs bei allen Individuen, sondern nur bei solchen, die im Begriff stehen, sich zu theilen, und bei diesen zeigt er sich wieder auf sehr verschiedenen Entwickelungsstufen, indem er bald aus äusserst kurzen und zarten, bald aus längern borsten- oder griffelförmigen Wimpern besteht. Wenn *Ehrenberg* bei einem schon ziemlich weit in der Theilung vorgeschrittenen Stentor Roeselii ausser den beiden adoralen Wimperzonen noch einen seitlichen Wimperkamm hinter jeder derselben darstellt[5], so ist dies ein offenbarer Irrthum. *Claparède* und *Lachmann* haben bereits auf die wahre Bedeutung des seitlichen Wimperkammes der Stentoren aufmerksam gemacht[6].

Manche Infusionsthiere besitzen wahre, nicht wirbelnde, aber biegsame Borsten, andere bewegliche oder unbewegliche Stacheln. Bei den Vorticellen ragt eine tief im Rachen entspringende, lange, gebogene Borste aus dem Peristom hervor, welche erst von *Lachmann* entdeckt wurde[7]; ich kann ihre Anwesenheit für viele Vorticellinen und Ophrydinen bestätigen. Bei Mallomonas *Perty* ist der ganze Körper dicht mit langen, feinen, abstehenden Borsten besetzt, welche nur passiv beweglich zu sein scheinen. Ein beweglich eingefügter, starrer, griffelförmiger Stachel findet sich am hintern Körperende bei den Gattungen Ervilia und Trochilia (Taf. II. Fig. 17. 18. a. Fig. 28. a.); drei bis fünf kurze, zahnförmige, bewegliche Stacheln kommen am hintern Körperende bei der Gattung Coleps vor. In einen langen, an der Basis nicht articulirten, aber biegsamen, stachelartigen Fortsatz läuft das hintere Körperende von Ophryoscolex Purkinjei *St.* aus; dicht vor dem Schwanzstachel sitzen auf dem Rücken und an den Seiten des Thieres noch zahlreiche, in mehrere fast ringförmige Gürtel geordnete, sehr ansehnliche, gekrümmte Stachelfortsätze. Aehnliche Stachelfortsätze finden sich auch bei zwei Arten von Entodinium *St.* am hintern Körperende. Dicht neben einander stehende, feine, biegsame Borstenhaare säumen den ganzen freien Rand des spiraltrichterförmigen Peristoms von Spirochona Scheutenii[8].

Eine sehr eigenthümliche Art beweglicher Körperfortsätze, welche den Pseudopodien der Rhizopoden, namentlich denen der Actinophryen am nächsten stehen, sind endlich die Tentakeln, sehr enge, röhrenförmige, an der Spitze in einem rundlichen Knöpfchen oder in einer scheibenförmigen Erweiterung endende Ausstülpungen des Körperparenchyms, welche gewöhnlich gerad ausgestreckt sind und dann eine ganz glatte Oberfläche zeigen, während ihr Inneres aus einer äusserst verschiebbaren, dem breiartigen Innenparenchym des Körpers gleichenden Substanz besteht. Die Tentakeln können sich verlängern und verkürzen, sie können ganz in den Körper zurückgezogen, aber auch zu enormer Länge und Feinheit ausgedehnt werden; Beides geschieht in der Regel allmählig und langsam. Sie vermögen aber auch, wenn sie weit genug ausgestreckt sind, plötzlich eine andere Stellung anzunehmen, indem sie sich in weiten Bogen krümmen oder um ihren Fusspunct nach irgend einer Richtung drehen. Beim Verkürzen legen sie sich nicht selten in schrauben- oder zickzackförmige Windungen, oder sie schwellen unregelmässig auf. Die Tentakeln sind bisher nur bei den Embryonen der höheren Infusionsthiere (vergl. Taf. VIII. Fig. 1. 4. 6. e. e. und Taf. XIV. Fig. 5. a – e.) und bei den Acinetinen beobachtet worden; von letzteren besitzen jedoch einige (Dendrocometes paradoxus und Acineta digitata) statt der Tentakeln nur ganz starre, nicht retractile, einfache oder ästige Körperfortsätze. Die Tentakeln dienen als Greif- und Haftorgane; auch findet durch sie, wie wir gleich näher sehen werden, die Aufnahme flüssiger Nahrungsstoffe statt.

---

1) *Stein* »Die Infusionsthiere« Taf. II. Fig. 1. c. 10. A. b. Taf. V. Fig. 31. b. — 2) Ebendaselbst Taf VI. Fig. 46. a. — 3) Ebendaselbst Taf. VI. Fig. 54—57. f. — 4) *Ehrenberg* Die Infusionsthiere Taf. XXIII. Fig. I. 2. 3. und Taf. XXIV. Fig. II. 1. — 5) A. a. O. Taf. XXIV. Fig. II. 4. — 6) Annales des scienc. natur. 1857. IV. Sér. Tome VIII. p. 234. — 7) *Müller's* Archiv 1856. S. 348 und Taf. XIII. Fig. 1 3. g. — 8) Ich habe dies Thier neuerlich lebend in der Ostsee beobachtet und mich überzeugt, dass bei ihm das Peristom wesentlich eben so gebaut ist, als bei Spiroch. gemmipara; die Borsten, welche ihm eigenthümlich sind, sitzen nicht, wie *Scheuten* angab (vergl. *Stein* Die Infusionsthiere S. 216 und Taf. V. Fig. 29), blos auf einer Seite des Peristomrandes, sondern rings herum und dichter hinter einander.

5. Von dem Ernährungsorganismus der Infusionsthiere.

Die Infusorien nehmen entweder nur flüssige, oder sowohl feste als flüssige Nahrungsstoffe auf. Im ersteren Fall können die Nahrungsstoffe von der ganzen Körperoberfläche absorbirt oder durch eigenthümliche tentakelartige Körperfortsätze aufgesogen werden; im letzteren Fall ist stets ein Mund und auch wohl immer eine constante Stelle vorhanden, an welcher die unverdaulichen Stoffe wieder ausgeschieden werden; sie wird After genannt, obwohl nur selten eine eigentliche Afteröffnung zu beobachten ist. In allen Fällen gelangen die Nahrungsstoffe, ohne zuvor irgend eine Veränderung erlitten zu haben, direct in das Körperparenchym selbst; hier erst erfolgt ihre Verdauung oder ihre Assimilation, und was nicht verdaut werden kann, wird durch die Contractionen des Parenchyms allmählig der Afterstelle zugedrängt. Ein besonderes Verdauungsorgan ist bei keinem Infusionsthiere nachzuweisen. Wenn ein Mund vorhanden ist, so ist die äussere Umgebung desselben oft eigenthümlich gestaltet oder durch eine besondere Stellung der Wimpern ausgezeichnet, wodurch eine reichlichere und sicherere Nahrungszufuhr zum Munde bezweckt wird. Ich werde diese durch Form oder Bewimperung oder durch Beides zugleich ausgezeichnete Umgebung des Mundes im Allgemeinen als Peristom bezeichnen. Der Mund setzt sich häufig nach innen in einen längern oder kürzern, von eigenen Wandungen begränzten Schlauch fort, durch welchen die Nahrungsstoffe in das Parenchym übergeführt werden. Er repräsentirt bald nur den Schlund, bald Schlund und Speiseröhre der höheren Thiere zugleich; der Kürze wegen werde ich ihn blos Schlund nennen. Bisweilen steht auch mit dem After, der dann stets eine jederzeit sichtbare Oeffnung ist, ein kurzer ausführender Kanal, eine Art Afterdarm in Verbindung; niemals aber spannt sich bei den Infusorien zwischen Mund und After ein continuirlicher Darmkanal aus.

Die Gründe, welche *Ehrenberg* bestimmten, den Infusorien einen ganz vom Parenchym abgeschlossenen, polygastrischen Darmkanal zuzuschreiben und denselben zu ihrem wesentlichsten Character zu erheben, sind bereits im ersten Abschnitt umständlich erörtert und hinlänglich widerlegt worden. Nicht eine Vielheit von Mägen, die vom Munde oder einem Darm aus mit Nahrungsstoffen erfüllt werden, characterisirt die Infusionsthiere, sondern der gänzliche Mangel eines Magens oder eines mittleren verdauenden Darmabschnittes. Hierdurch unterscheiden sich auch die vollkommensten Infusorienformen sofort von sämmtlichen Räderthieren und Strudelwürmern, die unter allen über den Infusorien stehenden Thierklassen doch noch die meisten Analogien mit denselben darbieten, und möglicher Weise mit ihnen verwechselt werden können; diesen beiden Thierklassen kommt jedoch stets ein für sich bestehender allseitig abgeschlossener Darmkanal zu. Die seltsamen Gestalten der Gattungen Ophryoscolex und Entodinium wird man beim ersten Anblick viel eher für Räderthiere, als für Infusorien halten; die Nahrungsmittel werden aber bei ihnen im Parenchym abgelagert und darum sind sie unzweifelhaft Infusorien. Manche holotriche Infusorien, namentlich Cyrtostomum leucas und verwandte Formen nähern sich sowohl in ihrem Habitus, als auch in manchen Organisationsverhältnissen unverkennbar den rhabdocölen Strudelwürmern, was *O. Schmidt* veranlasste[1]), die Infusionsthiere unmittelbar an die Strudelwürmer anzuschliessen, allein der stets abgeschlossene, wenn auch meist innig mit dem umgebenden Parenchym verwachsene Darmkanal der letztern scheidet sie fundamental und leicht kenntlich von den Infusorien.

Entschieden mund- und afterlos ist unter den entwickelten, bewimperten Infusionsthieren nur die artenreiche holotriche Gattung Opalina. Sämmtliche Opalinen leben schaarenweis im Darmkanal oder in abgeschlossenen Leibeshöhlen (z. B. Opal. branchiarum *St.*) anderer Thiere, und sie erreichen eine so ansehnliche Grösse (Opal. ranarum gehört zu den grössten bekannten Infusorienformen), dass ein Mund, wäre er auch sehr klein, sich nicht den bisher so oft und von so verschiedenen Seiten her auf diese Thiere gerichteten Forschungen hätte entziehen können. Es sind auch noch bei keiner Opaline im Parenchym die geringsten Spuren von fremden festen Körpern, zwischen denen sich doch die den Darmkanal bewohnenden Formen beständig umhertummeln, beobachtet worden. Die Nahrung der Opalinen kann daher nur in den in ihrer Umgebung stets reichlich vorkommenden thierischen Flüssigkeiten bestehen, und diese müssen von der gesammten Körperoberfläche aufgesogen werden können, da keine Stelle derselben eine andere, hierzu geeignetere Beschaffenheit zeigt, als die übrige Oberfläche.

1) *O. Schmidt* Lehrbuch der Zoologie. Wien 1854. S. 73—85. Mit den Infusorien werden auch die Gregarinen und Rhizopoden dem Organisationsplane der Würmer einverleibt. Bei diesem Verfahren kann natürlich von einer scharfen Begriffsbestimmung der Würmer nicht die Rede sein.

Auch die Acinetinen und die mir bekannten Embryonen der höheren Infusorien besitzen keinen Mund und After. Sie nehmen niemals fremde feste Körper aus der Aussenwelt auf, und jeder Versuch, sie mit Karmin oder Indigo zu füttern, bleibt erfolglos. Diejenigen Acinetinen und Embryonen, welche mit retractilen Tentakeln versehen sind, leben von den flüssigen Bestandtheilen und Fetten anderer Infusorien, welche sie denselben mittelst der knopfförmigen Enden ihrer Tentakeln entziehen. Am deutlichsten konnte ich diesen Vorgang bei den grösseren Acinetinen, namentlich bei Acineta Opercullariae und A. cothurnata beobachten, und ich muss durchweg die genaue Schilderung, welche zuerst *Lachmann* hiervon gegeben hat[1], bestätigen. Schwimmt ein Infusionsthier in erreichbarer Nähe an den Acineten vorüber, so fahren die zunächst gelegenen Tentakeln schnell gegen dasselbe zusammen, wobei sie sich oft beträchtlich verlängern, bogenförmig zusammenkrümmen, sehr verschieden winden und regellos durch einander wirren. Diejenigen Tentakeln, deren knopfförmiges Ende in unmittelbare Berührung mit der Oberfläche des umstrickten Thieres kommt, erweitern dasselbe scheibenartig und saugen sich damit fest. Ist dies erst mehreren gelungen, so vermag sich das gefangene Thier nicht mehr loszureissen, seine Bewegungen werden immer matter und erlöschen nach und nach gänzlich. Nunmehr, oft aber auch schon früher, verkürzen und verdicken sich diejenigen Tentakeln, welche sich am festesten angesaugt hatten, beträchtlich und ziehen, während andere wieder loslassen, die Beute näher an den Körper heran; wobei sie entweder gerad gestreckt bleiben oder sich hakenförmig seitwärts oder sogar nach abwärts umbiegen. Plötzlich sieht man, sobald die Haftscheibe die Cuticula des gefangenen Thieres durchbohrt hat, von demselben aus einen continuirlichen, sehr rapiden, durch die beigemengten überaus feinen Fettkörnchen bezeichneten Strom sich durch die Axe des Tentakels ergiessen und an seiner Basis in das benachbarte Körperparenchym ausströmen, was so lange währt, bis das gefangene Thier entweder zerfliesst, oder bis ihm der grösste Theil seines halbflüssigen Innenparenchyms entzogen ist und es nun eine ganz zusammengeschrumpfte, unkenntliche Masse bildet. Wodurch die auffallend schnelle und continuirliche Strömung im Innern des Tentakels bedingt wird, ist mir nicht genügend erklärlich: sie ist eben so rapid, wenn der Tentakel, an dem die Beute haftet, nach abwärts gekrümmt, die innere Strömung also eine aufwärts steigende ist. Irgend welche von den Wandungen des Tentakels ausgeführte schluckende oder peristaltische Bewegungen liessen sich nicht beobachten, die Contouren des Tentakels blieben vielmehr ganz unverändert, während ein ununterbrochener Körnchenstrom durch seine Axe floss. — Bei den mit starren, armartigen Körperfortsätzen versehenen Acinetinen (Dendrocometes und Acineta digitata) kann von einem Fangen und Aussaugen anderer Infusorien nicht die Rede sein; jedenfalls werden aber auch sie nur mit den weniger starren, zugespitzten Enden ihrer Arme flüssige Nahrungsstoffe aufnehmen. Woher diese stammen und wie sie ihnen zugeführt werden, das ist noch völlig dunkel.

Den sämmtlichen geisseltragenden Infusorien wurde nach dem Vorgange *Dujardin's* und *v. Siebold's* bis in die neueste Zeit sehr allgemein Mund und After abgesprochen und bei ihnen nur eine endosmotische Aufnahme von Wasser und der in demselben gelösten Stoffe angenommen, während *Ehrenberg* diesen Thieren durchweg einen an der Basis der Geisseln gelegenen Mund zuschrieb, der zugleich die Stelle des Afters vertreten sollte. Der Mund wurde zwar von *Ehrenberg* nirgends deutlich direct beobachtet, aber auf seine Anwesenheit aus der bei vielen nicht grün gefärbten Formen bewirkten Fütterung mit Indigopartikelchen geschlossen. Ich glaube, dass *Ehrenberg's* Ansicht der Wahrheit weit näher kommt, als die entgegenstehende, und auch *Cohn*[2] und *Lachmann*[3] haben sich bereits in ähnlicher Weise ausgesprochen. Ich selbst habe bei mehreren, zu verschiedenen Familien gehörigen geisseltragenden Infusorien mit grösster Bestimmtheit eine Mundöffnung und einige Male auch an einer vom Munde verschiedenen Stelle die Ausscheidung von Excrementen beobachtet. Am deutlichsten sah ich den Mund an zahlreichen riesigen, bis $\frac{1}{7}\frac{1}{2}'''$ langen und $\frac{1}{3}\frac{1}{6}'''$ breiten Exemplaren der Zygoselmis nebulosa *Duj.*, ferner bei Peranema (Trachelius *Ehbg.*) trichophora, Heteromita (Bodo *Ehbg.*) grandis und Petalomonas (Cyclidium *Duj.*) abscissa *St.*[4]; er ist bei den drei erstgenannten Formen eine von dem Insertionspuncte der Geisseln in der Mittellinie der Bauchseite nach rückwärts verlaufende, klaffende Längsspalte, die bei Heteromita fast bis zur Körpermitte reicht, während Petalomonas an derselben Stelle nur eine kurz elliptisch grubige Mundöffnung besitzt. Im Innern von Zygoselmis traf ich sehr häufig grosse, verschluckte thierische Körper, einmal auch einen sehr dicken und langen Conferven-

1) *Müller's* Archiv 1856. S. 371—72. Vergl. auch oben S. 49. — 2) Nova Acta Acad. Caes. Leop. Car. Vol. XXIV. P. I. p. 162. — 3) *Müller's* Archiv 1856. S. 367. — 4) Die Gattung Petalomonas gründe ich auf Cyclidium abscissum *Duj.* Der Körper dieser Gattung ist gepanzert, hyalin, sehr plattgedrückt, blattartig, auf der Rückseite mit ein oder zwei Längskielen und am vordern Ende mit einer einzigen langen Geissel versehen. Der Name Cyclidium kann nicht beibehalten werden, da er bereits von *Ehrenberg* für eine ganz andere holotriche Infusoriengattung verbraucht ist.

faden, der einen beträchtlichen Theil des innern Körperraumes einnahm. Auch Peranema ist sehr gewöhnlich mit fremden Körpern erfüllt, die diesem Thier eine schmutzig gelbbraune Farbe ertheilen; hier sah ich auch am hintern Körperende die Ausscheidung von Excrementen. Im Innern von Heteromita beobachtete ich vielfach verschluckte grüne und braune Körnermassen, auch einige Male eine kleine Naviculacee.

Bei einer ächten Monas (wahrscheinlich M. guttula) liess sich zwar der Mund nicht deutlich erkennen, aber im Innern zeigten sich vielfach fremde, zum Theil grün gefärbte Körnerhaufen; auch sah ich öfters am hintern Ende sehr klar das Auswerfen von Kothballen. Unter zahllosen Individuen von Polytoma uvella fand sich eine geringe Anzahl solcher, welche in der vordern Hälfte nahe vor dem Nucleus eine mehr oder weniger dichte Zusammenhäufung von überaus feinen, grünen Molecülen zeigten. Ich möchte auch diese von aussen durch eine sehr enge, an der Basis der beiden Geisseln gelegene Mundöffnung, die ich freilich nicht direct zu constatiren vermochte, eingedrungen sein lassen, da es mir nicht recht einleuchten will, dass Polytoma so sporadisch Chlorophyll entwickeln sollte. Die grünen und braunen geisseltragenden Infusorien sind zwar noch nicht zur Aufnahme von Farbstoffen zu bewegen gewesen, auch haben sich in ihrem Innern noch nicht mit völliger Sicherheit aus der Aussenwelt stammende Körper nachweisen lassen, allein deshalb dürfen wir ihnen einen Mund noch keineswegs absprechen. Ich habe sogar bei Amblyophis viridis mit vollkommener Ueberzeugung den Mund erkannt; er liegt hier in der Ausrandung am vordern Ende und zeigt sich, wenn dasselbe sich gerade gegen den Beobachter hin umbiegt, als eine sehr deutliche, kreisrunde, nach innen zu trichterförmig verengerte Oeffnung; sie führt in einen kurzen, engen, etwas geschlängelten, medianen, lichten Kanal, welcher in der Gegend des rothen Augenflecks endigt. Dieselbe Organisation ist auch bei Euglena viridis vorhanden, sie lässt sich aber bei diesem Thiere, das unaufhörlich seine gesammte Körperform verändert, weit schwieriger wahrnehmen. Auch bei Cryptomonas ovata sah ich deutlich von der vordern Ausrandung einen kurzen, engen, lichten Kanal sich nach innen erstrecken. Bei den Volvocinen, wo ein Mund und Kanal noch nicht nachweisbar war, zeigt sich das vordere zugespitzte Körperende, von dem die Geisseln entspringen, stets farblos und augenscheinlich aus einer viel weichern, nachgiebigern Substanz gebildet; ohne Zweifel werden nur durch diese hindurch flüssige Stoffe aufgenommen und ausgeschieden.

Sämmtliche bewimperte Infusorien, mit Ausnahme der bereits betrachteten Opalinen, sind mit einem Munde versehen, dessen Lage und Gestalt sich meist jederzeit leicht ermitteln lässt, zumal wenn ein mehr oder weniger entwickeltes Peristom vorhanden ist. In manchen Fällen ist jedoch der Mund schwer zu constatiren, nämlich dann, wenn er für gewöhnlich fest geschlossen und wenn kein Schlund vorhanden ist, wie z. B. bei Amphileptus und Loxophyllum *Duj.* Bei diesen Thieren wird der Mund nur in dem Momente, wo Speisen in denselben eintreten, sichtbar; aber auch wenn man diesen Moment nicht zu belauschen vermag (mir glückte dies z. B. bei sehr zahlreichen Beobachtungen des Loxophyllum Meleagris *Duj.* noch niemals), kann doch über die Anwesenheit eines Mundes kein Zweifel übrig bleiben, da man oft genug Individuen antrifft, deren Innenparenchym aus der Aussenwelt stammende feste Körper einschliesst. Die Lage und Form des Mundes muss in solchen, glücklicher Weise nur sehr vereinzelten Fällen aus der Analogie mit den nächst verwandten Formen erschlossen werden.

Der Mund liegt bei allen Infusorien, deren Körper einen scharf ausgeprägten Gegensatz von Rücken- und Bauchseite zeigt, also z. B. bei allen hypotrichen Infusorien, stets auf der Bauchseite. Wir werden daher auch bei den übrigen Infusorien, wo ein solcher Gegensatz nicht vorhanden ist, diejenige Körperseite, welche den Mund enthält, als Bauchseite zu bezeichnen haben, und können demnach auch von einer linken und rechten Seite sprechen, da durch die Bewegung des Thieres der Gegensatz von vorn und hinten gegeben ist. In diesem Sinne besitzt z. B. Glaucoma scintillans einen plattgedrückten, Colpoda cucullus dagegen einen zusammengedrückten Körper; letzteres Thier ist für gewöhnlich ein Seitenschwimmer, sein convexer Rand stellt die wahre Rückseite, der concave, den Mund enthaltende, die Bauchseite dar. Liegt aber der Mund am vordern Körperende genau in der Längsaxe, wie z. B. bei den Gattungen Enchelys, Prorodon, Holophrya, Coleps, Lacrymaria, Trachelocerca, Didinium, so wird jede Unterscheidung von Rücken- und Bauchseite, und von linker und rechter Seite unmöglich. Sobald jedoch selbst bei ganz drehrundem Körper der am vordern Ende gelegene Mund aus der Längsaxe herausrückt, wie bei Stentor und Vorticella, so können wir auch wieder entgegengesetzte Körperseiten unterscheiden, was natürlich die genauere Bestimmung der Lage der einzelnen Körpertheile wesentlich erleichtert. Bei den meisten bewimperten Infusionsthieren findet sich der Mund in der vordern Körperhälfte, und hier wieder viel häufiger in grösserer oder geringerer Entfernung von dem vordern Ende, als an diesem selbst; seltener liegt der Mund in der hintern Körperhälfte, z. B. bei Paramaecium aurelia, Pleuronema chrysalis *Duj.*, Spirostomum ambignum,

ferner bei Aspidisca (Taf. III. Fig. 4. o.), Plagiotoma lumbrici *Duj.*, Lembadion *Perty* und Opisthodon (Taf. I. Fig. 26).

Sehr häufig ist der Mund von einem mehr oder weniger ausgebildeten Peristom umgeben. Dasselbe besteht in seiner einfachsten Gestalt in einer gruben- oder spaltförmigen Vertiefung der Bauchseite, in deren Grund die Mundöffnung liegt, z. B. bei Ophryoglena atra und acuminata und Cyrtostomum leucas. Deutlicher tritt das Peristom schon bei Paramaecium aurelia und bursaria hervor; hier erscheint es als eine in der ganzen Breite des vordern Körperendes beginnende und bis hinter die Körpermitte sich erstreckende muldenförmige oder hohlkehlenartige Vertiefung, die sich nach hinten zu stetig verengert und vertieft und ganz hinten, an der tiefsten Stelle die schräg elliptische Mundöffnung enthält. Bei Stentor und Spirostomum wird das Peristom hauptsächlich von einer adoralen Zone längerer und stärkerer Wimpern gebildet, die sich wenigstens an ihrem hintern Ende spiralig einrollt und zugleich trichterförmig vertieft; in der Vertiefung liegt der runde Mund. Bei Spirostomum ambiguum verläuft die adorale Wimperreihe vom vordern Körperende in gerader Richtung bis weit nach rückwärts und krümmt sich dann auf einem sehr beschränkten Raume nach rechts, vorn und innen. Bei Stentor beschreiben die adoralen Wimpern um das vordere, trompetenförmig erweiterte Körperende eine sehr niedrige, fast in einer Horizontalebene gelegene, rechtsgewundene Spirale, indem Anfang und Ende derselben dicht neben einander liegen. Die Spirale beginnt nämlich etwas rechts von der Mittellinie der Bauchseite, wendet sich dann in horizontaler Richtung nach rechts und oben, und wenn sie bis zur linken Seite gelangt ist, senkt sie sich wieder auf die Bauchseite übergehend stetig etwas nach abwärts, um sich dann in der Nähe der Mittellinie nach vorn und innen einzurollen und trichterförmig zu vertiefen. Die ganze von der Wimperspirale umschlossene Körperoberfläche kann als Peristomfeld bezeichnet werden, der trichterförmig vertiefte Endtheil der Spirale ist eine Art Vorhof zum Munde, kein Schlund. Spirostomum besitzt kein eigentliches Peristomfeld, sondern nur den Vorhof.

Noch häufiger wird das Peristom von einer halbrinnenförmigen oder muldenartigen Vertiefung, ja selbst von einer tiefen sackförmigen Aushöhlung und von adoralen Wimpern zugleich gebildet. So zieht sich bei der Gattung Plagiotoma (wozu ausser Pl. lumbrici *Duj.* und Pl. concharum *Perty* auch Bursaria cordiformis *Ehbg.* und meine Burs. blattarum gehören) von dem vordern Ende des stark zusammengedrückten Körpers längs der Bauchkante bis zur Mitte derselben oder noch darüber hinaus ein spaltförmiger Ausschnitt herab, in dem die feinborstigen adoralen Wimpern dicht hinter einander stehen und an dessen sich etwas einwärts krümmenden hinterm Ende die trichterförmige Mundöffnung liegt. Bei den Oxytrichinen und Euplotinen bildet das Peristom einen meist ansehnlichen, flach muschelförmig ausgehöhlten, von dem Vorderrand des Körpers sich in der linken Hälfte der Bauchseite mehr oder weniger weit nach rückwärts erstreckenden Ausschnitt (Taf. IV. Fig. 7. l. p. i. Taf. VI. Fig. 1. l. p. i.), welcher ohngefähr die Form eines sphärischen Dreiecks hat, dessen Basis von dem Vorderrand des Körpers gebildet wird und dessen Spitze nach hinten und innen gerichtet ist. An diesem Peristom sind drei Ränder zu unterscheiden, nämlich der Vorderrand (l.), welcher mit dem Vorderrand des Körpers zusammenfällt, der Aussenrand (p.), welcher von der linken Ecke des Vorderrandes aus einen sanft gekrümmten Bogen nach der Mittellinie der Bauchseite hin beschreibt, und der Innenrand (i.), welcher mit dem Aussenrand unter einem spitzen Winkel (ich nenne ihn Peristomwinkel) zusammenstösst, den Vorderrand des Peristoms aber gewöhnlich nicht erreicht, so dass dieses vorn nach rechts offen ist. Längs des Vorder- und Aussenrandes vom Peristom läuft stets eine continuirliche Bogenlinie adoraler Wimpern, welche, wie ein Vergleich mit Stentor lehrt, ein Segment von einer rechtsgewundenen Spirale darstellt. An dem scharfkantig vorspringenden Innenrand des Peristoms ist wenigstens bei allen Oxytrichinen eine schmale undulirende Membran befestigt und unter dieser versteckt liegt die lange spaltförmige Mundöffnung (Taf. X. Fig. 1. o. Taf. XII. Fig. 12. o. Taf. XIV. Fig. 2. und 5. o.).

Ein ganz ähnliches Peristom findet sich auch noch bei verschiedenen bursarienartigen Infusorien, namentlich bei Condylostoma, Blepharisma, Lembadion und Climacostomum. Bei letzterer Gattung ist der Innenrand des Peristoms, der sich bis zur rechten Ecke des Vorderrandes fortsetzt, ohne undulirende Membran, und die weite runde Mundöffnung liegt im Peristomwinkel. Sehr eigenthümlich gestaltet ist das Peristom von Bursaria truncatella. Dieses Thier besitzt einen ähnlichen Peristomausschnitt, wie Climacostomum virens; dieser begränzt jedoch kein blos muldenförmig vertieftes Peristomfeld, sondern er führt nach rechts und hinten in eine geräumige sackförmige Höhle, die sich vom hintern Ende des Ausschnitts oder der Peristommündung an ganz allmählig trichterförmig verengert, bis tief in den hintern Theil des Körpers hinabsteigt und hier nach links umbiegend in das Parenchym ausmündet. Der vordere weitere Theil dieser Höhle muss wohl als Vorhof, der hintere engere als Schlund gedeutet werden.

Eine bestimmte Gränze zwischen beiden Abtheilungen ist jedoch nicht vorhanden. Von der linken Ecke des Vorderrandes zieht sich an der linken Seite des Vorhofes, dem Aussenrande des Peristoms parallel, eine breite, quergefurchte, bandförmige Zone herab, die sich bis zum hintern Ende der schlundartigen Fortsetzung des Vorhofes erstreckt; ihrem rechten Rande sind die adoralen Wimpern eingefügt, die also hier grösstentheils innerliche sind[1]).

Die complicirtesten Formen des Peristoms kommen bei den peritrichen Infusorien vor, namentlich bei den Vorticellinen, Ophrydinen, Spirochoninen und Ophryoscolecinen. Bei den beiden erstern Familien besteht das Peristom aus einer weiten ringförmigen Mündung an dem gerad abgestutzten Vorderende des Körpers, deren vorstehender Rand gewöhnlich wulstförmig verdickt und nach aussen umgeschlagen ist. Aus der Mündung ragt als zweiter Bestandtheil des Peristoms das Wirbelorgan hervor, ein länger oder kürzer gestielter, mützen- oder deckelförmiger Fortsatz, der von der innern Wand der Peristomhöhle ausgeht und wohl als das nach aussen umgestülpte Peristomfeld gedeutet werden muss. Das Wirbelorgan kann nach Belieben in das Innere des Körpers zurückgezogen werden, alsdann zieht sich die Peristommündung sphincterartig zusammen und schliesst den innern Körperraum vollständig von der Aussenwelt ab. Die Peristommündung führt zwischen dem Stiel des Wirbelorgans und der ihm gegenüberliegenden Körperseite (die als Bauchseite zu bezeichnen ist, da ihr der Mund zunächst liegt) in einen geräumigen Vorhof[2]), der bei Opercularia und Lagenophrys, wo der Stiel des Wirbelorgans lang und dünn ist, eine verticale, den grössten Theil des vorderen Körperraumes einnehmende Höhle bildet, bei Vorticella, Carchesium und Epistylis dagegen, deren Wirbelorgan einen kurzen, dicken, die Peristommündung fast ausfüllenden Stiel besitzt, einen fast horizontalen, sich nur wenig nach abwärts senkenden, bogenförmig nach links und innen gekrümmten Schlauch darstellt. Am Grunde des Vorhofes liegt erst der eigentliche Mund. Die adoralen Wimpern beschreiben eine die Scheibe des Wirbelorgans säumende und in den Vorhof hinabsteigende linksgewundene Spirale. Diese beginnt nämlich (bei Vorticella und Epistylis) rechts am untern Rand der Scheibe, geht dann nach links um den ganzen Rand der Scheibe herum und senkt sich, wenn sie fast den Anfangspunct wieder erreicht hat, am Stiele des Wirbelorgans in den Vorhof hinab. Die dem untern Theil der Spirale angehörigen Wimpern zeigen sich meist über den Rand der Peristommündung nach aussen umgeschlagen; hierdurch und durch die innige Annäherung des absteigenden Theils der Spirale an ihren Anfangspunct wurde ich in meinen früheren Arbeiten zu der irrigen Ansicht verleitet, dass die Scheibe des Wirbelorgans von einem geschlossenen Wimperkranz eingefasst werde, und dass auch die Peristommündung Wimpern trage. *Lachmann* hat diesen Irrthum berichtigt und überhaupt die Kenntniss des Ernährungsapparates der Vorticellinen in mehreren Puncten wesentlich gefördert[3]).

Die Ophryoscolecinen besitzen ebenfalls am vordern Körperende eine weite, innig verschliessbare Peristommündung und aus dieser ragt nur unbeträchtlich ein hohles, weitmündiges, manschettenartiges Wirbelorgan hervor, welches von einer häutigen, auf der einen Seite der Länge nach aufgeschlitzten Röhre gebildet wird, deren einer Seitenlappen um die Längsaxe spiral nach innen gerollt ist und von dem andern Seitenlappen theilweis umfasst wird. Der Vorderrand und der eine freie Seitenrand des Wirbelorgans ist mit langen und dicken griffelförmigen Wimpern besetzt, die zusammen eine sich nach innen hinabziehende Spirale beschreiben. Das Wirbelorgan kann schnell geschlossen und in das Innere des Körpers zurückgezogen werden. — Bei den Spirochoninen trägt das vordere Körperende ein weitmündiges, nicht verschliessbares, trichterförmiges Peristom[4]), welches auf der einen Seite der Länge nach gespalten ist; der eine der beiden Seitenlappen rollt sich um die Längsaxe spiral und trichterförmig nach innen ein und beschreibt mehrere nach rechts aufsteigende Umgänge, die an ihrem Grunde durch eine gemeinsame Spindel verbunden sind. Der eingerollte Theil entspricht dem Wirbelorgan der verwandten Familien; er ist jedoch ganz starr, und kann nicht in das Innere des Körpers zurückgezogen werden. Ganz im Grunde der in einander steckenden Trichter, um die Spindel herum, sitzen die sehr zarten adoralen Wimpern; der Mund selbst liegt im Grunde des Peristoms hart an der Spindelbasis. — Das Peristom der Trichodinen ist dem der Vorticellinen verwandt. Bei Halteria *Duj.* findet sich ein terminales, verengertes, halbringförmiges Peristom, welches von sehr langen, gebogenen, griffelförmigen Wimpern eingefasst wird; die offene Bauchseite des Peristoms führt in einen

1) *Ehrenberg* hat (Die Infusionsthiere Taf. XXXIV. Fig. 5. 1.) nur die Mündung des Peristoms richtig dargestellt, den nicht ganz klar ausgeführten Vorhof und seine schlundartige Fortsetzung aber in die linke Körperhälfte verlegt. Auch giebt er am Vorder- und Innenrande der Peristommündung griffelartige Wimpern an, hier finden sich jedoch nur gewöhnliche Wimpern. Die eigentliche adorale Wimperzone ist ganz übersehen worden. — 2) Ich habe den Vorhof früher als Rachen beschrieben, ziehe aber jetzt, da er zugleich den After enthält, die von *Joh. Müller* vorgeschlagene und zuerst von *Lachmann* (*Müller's* Archiv 1856. S. 347) gebrauchte Benennung vor. — 3) A. a. O. S. 346—54. — 4) Vergl. *Stein* Die Infusionsthiere Taf V. Fig. 1. c.

nach rechts gekrummten spaltförmigen Ausschnitt, dessen linker Rand zartere, nach einwärts gewendete adorale Wimpern trägt, die mit den längern vorderen Wimpern zusammen eine continuirliche Spirale bilden.

Der Mund führt bei vielen bewimperten Infusorien ohne Vermittelung eines Schlundes direct in das Körperparenchym. Dies ist z. B. bestimmt bei den Gattungen Colpoda, Cyclidium, Glaucoma, Enchelys, Holophrya, Lacrymaria, Trachelocerca, Amphileptus, Loxodes, Loxophyllum, Spirostomum, Stentor und Lembadion der Fall. Bei Enchelys bildet die terminale Mundöffnung eine klaffende, wulstig gerandete Spalte. In dem wulstigen Rande sah ich (besonders deutlich bei einer sehr grossen und langgestreckten neuen Art, E. gigas, die sich durch zahlreiche contractile Behälter und durch zahlreiche, kleine, dicht zusammengehäufte Nuclei auszeichnet) sehr kurze und feine, dicht neben einander stehende Stäbchen eingebettet, die aller Wahrscheinlichkeit nach in die Kategorie der Tastkörperchen gehören. Durch die beträchtlich erweiterungsfähige Mundöffnung treten oft Nahrungsstoffe, z. B. ganze Vorticellenkörper ein, deren Umfang merklich grösser ist, als der Halstheil des Thieres[1]). Haben die Mundränder aber erst die Beute sicher gepackt, die von dem Thier gewöhnlich gegen einen Widerstand leistenden Gegenstand gedrängt wird, so weicht das innere Parenchym aus einander und die Beute gleitet langsam durch den sich stark aufblähenden Hals immer weiter nach abwärts, ohne irgendwo eine Lücke im Parenchym zu hinterlassen, dessen momentan getrennte Theile sich vielmehr sofort wieder vereinigen. Wo soll nun hier wohl eine besondere verdauende Leibeshöhle liegen? Dieselben Erscheinungen sind beim Durchgange gröberer Nahrungsmittel durch den langen und engen Hals von Lacrymaria und Trachelocerca[2]) zu beobachten.

Bei Amphileptus und Loxophyllum ist für gewöhnlich gar kein Mund wahrnehmbar, dieser tritt erst, wie ich oft bei Amphileptus beobachtete, in dem Momente deutlich hervor, wo ein grösseres Infusionsthier verschlungen wird. Die Amphilepten wickeln sich um ihre Beute auf die verschiedenste Weise zusammen, schrauben sich um dieselbe herum und stemmen nun ihren sehr beweglichen Hals, der sich dabei beträchtlich verkürzt und verbreitert, gegen dieselbe. Plötzlich zeigt sich dann auf der einen Seite des Halses, parallel seiner convexen Bauchkante, eine lange, am vordern Ende weit klaffende Spalte; in diese wird die Beute in Folge der fort und fort andrängenden Bewegungen des Halses hineingeschoben, das innere Parenchym weicht sichtlich aus einander und der Bissen gleitet bald längs der Mundspalte, die dann auch in ihrem untern Theile klaffend wird, nach abwärts, bald bewegt er sich in schräger Richtung durch das Parenchym nach der entgegengesetzten Körperseite. Von einem Schlunde ist auch nicht die leiseste Andeutung vorhanden, ebensowenig von einem mittlern Raum, der etwa die verschluckten Nahrungsmittel aufnähme; diese bleiben vielmehr an den verschiedensten Puncten im Parenchym liegen und werden daselbst verdaut. Der Mund schliesst sich, nachdem der Bissen eingedrungen ist, meist sofort wieder vollständig. — Bei der nahe verwandten Gattung Loxodes liegt der Mund an derselben Stelle, wie bei Amphileptus, nämlich auf der rechten Seite dicht neben der hier concaven Bauchkante des Halses; er ist aber eine stets weit offen stehende, sichelförmige Spalte. Ihr innerer Rand wird von einem derben, dunkelbraunen Saum eingefasst, welcher sich vom hintern Winkel der Mundspalte aus in schräger Richtung nach hinten und innen in einen noch festern und dunklern stielartigen Streifen fortsetzt, der fast so lang ist, als die Mundspalte. Stiel und Mundspalte zusammen gleichen vollkommen einer gewöhnlichen Handsichel[3]). Ein eigentlicher Schlund fehlt zuverlässig.

Eine lange, klaffende, spaltförmige Mundöffnung ohne Schlund wird auch bei Leucophrys sanguinea und L. entozoon angetroffen. Sie erstreckt sich vom vordern Körperende in fast medianer Richtung durch das erste Drittel der Bauchseite und ist jederseits von einem schmalen häutigen Saume eingefasst; unter dem etwas stärker entwickelten linken Randsaume treten kräftigere, griffelförmige Wimpern hervor, vermittelst welcher die Nahrungsmittel durch die Mundspalte in das Parenchym hineingedrückt werden. Bei Glaucoma scintillans geschieht dies mittelst der undulirenden häutigen Klappe, welche von dem rechten Rande der elliptischen Mundspalte ausgeht. Bei den Oxytrichinen, Euplotinen und Aspidiscinen vermochte ich ebenfalls keinen eigentlichen Schlund nachzuweisen. *Lachmann* nimmt zwar einen solchen an und lässt denselben von dem Peristomwinkel aus in querer Richtung eine

---

1) Man vergl. *Ehrenberg's* getreue Darstellung des Verschlingungsactes von Enchelys farcimen (Die Infusionsthierchen Taf. XXXI. Fig. 2). Von dieser Art scheint mir Leucophrys spathula *Ehbg.* nicht specifisch verschieden zu sein. — 2) Bei Lacrymaria findet sich in geringer Entfernung von der terminalen Mundöffnung eine ringförmige Einschnürung, aus der längere, über den Mund hinausragende Wimpern entspringen. Der abgeschnürte Endtheil des Halses bildet ein sehr bewegliches, rüsselartiges Köpfchen. Bei der Gattung Trachelocerca, die ich auf Tr. sagitta *Ehbg.* beschränke, ist kein abgegliedertes Köpfchen vorhanden. — 3) *Joh. Müller* hat bereits auf diese seltsame, skeletartige Umgränzung des Mundes von Loxodes rostrum aufmerksam gemacht (Monatsberichte der Berliner Academie von 1856. S. 390). Er beschreibt sie als einen »dunklen, ganz derben und festen Längsstreifen von leichter Sigmaförmiger Biegung.«

kurze Strecke nach rechts verlaufen und innerlich bewimpert sein [1]), allein ich kann darin nichts weiter, als das unterste Ende des adoralen Wimperbogens erblicken, der von dem Innenrande des Peristoms überragt wird (vergl. Taf. IV. Fig. 17. und Taf. VI. Fig. 1). Dass ein solcher Schlund wenigstens bei den Oxytrichinen nicht existiren kann, wird sowohl durch die von mir bei vielen Formen direct beobachtete, dem ganzen Innenrande des Peristoms parallel laufende lange Mundspalte, so wie auch durch die colossalen Nahrungsmittel, welche die Oxytrichinen zu verschlingen vermögen (vergl. Taf. XIII. Fig. 3. 6. 7 t. bewiesen. Die adoralen Wimpern schleudern die Nahrungsstoffe über das Peristomfeld gegen den Innenrand des Peristoms, und durch die an demselben befestigte undulirende Membran werden sie dann aufgefangen und durch die Mundspalte direct in das Parenchym hineingedrückt.

Wo ein deutlicher Schlund vorhanden ist, da besteht derselbe aus einer kürzern oder längern, geraden oder gekrümmten, häutigen oder hornigen Röhre, welche am hintern Ende gerad oder schräg abgestutzt ist und stets offen in das Parenchym ausmündet. Die innere Oberfläche des Schlundes ist entweder glatt oder längsgefaltet und bald nackt, bald bewimpert, bald mit stabförmigen Zähnchen ausgekleidet. Einen kurzen, engen, nackthäutigen Schlund besitzen z. B. Blepharisma lateritia, Plagiotoma lumbrici, Paramaecium colpoda. Der ebenfalls sehr kurze und enge, häutige Schlund von Paramaecium aurelia und bursaria ist auf der ganzen innern Oberfläche mit zarten Wimpern bekleidet. Bei Bursaria flava ist ein kurzer, weiter, längsgefalteter und in der Ruhe mehr oder weniger um die Längsaxe eingerollter, walzenförmiger Schlund vorhanden, an dessen innerer Oberfläche kurz vor der hintern Mündung längs der obern Wand ein dreieckiger hin und her schwingender Lappen befestigt ist, auf den *Lieberkühn* zuerst aufmerksam machte [2]). Einen kurzen, geraden, längsfaltigen Schlund unterschied ich auch bei Coleps, doch ist er hier meist schwer und nur unter günstigen Umständen zu beobachten. Einen langen, längsfaltigen, auf der ganzen innern Oberfläche dicht mit zarten Wimpern bekleideten und sehr beträchtlich erweiterungsfähigen Schlund besitzt Climacostomum virens; er erstreckt sich hier von dem Peristomwinkel aus in querer, etwas aufsteigender Richtung nach rechts und krümmt sich dann in einem weiten Bogen bis zur Mitte des rechten Seitenrandes hinab, dem der absteigende Theil fast parallel läuft [3]). Ein ebenfalls sehr langer, quer bogenförmiger und mehr oder weniger weit in die hintere Körperhälfte hinabsteigender Schlund ist bei Plagiotoma concharum, cordiformis und blattarum vorhanden; bei den beiden letztern Arten setzt sich die adorale Wimperreihe an der obern Wand des Schlundes bis zu seiner hintern Mündung fort.

Der schlundartigen Fortsetzung des Vorhofes von Bursaria truncatella ist bereits gedacht worden; ihr hinteres Ende ist so eng, dass die grössern thierischen Körper, welche man so häufig im Parenchym dieses Infusionsthieres antrifft, wohl kaum durch dasselbe hindurchgegangen sein können. Wahrscheinlich ist der Schlund an der untern Seite aufgeschlitzt und durch diesen Schlitz gelangen die grössern Nahrungsstoffe in das Parenchym. — Einen sehr entwickelten häutigen Schlund besitzen auch die Vorticellinen, Ophrydinen, Spirochoninen und Trichodinen. Bei den Vorticellinen und Ophrydinen geht der Vorhof ohne scharfe Gränze in den meist stark gekrümmten und oft bis tief in das hintere Körperende hinabreichenden Schlund über. Einige starke borstenförmige Wimpern, welche die für die Ernährung nicht brauchbaren Stoffe aus dem Vorhof wieder nach aussen schleudern, bezeichnen die Gränze zwischen Vorhof und Schlund; unmittelbar hinter ihnen liegt also erst der eigentliche Mund. *Lachmann* will bei den Vorticellinen das hintere Ende des Schlundes, in dem die Nahrungsstoffe sich zu einem Bissen ansammeln, als einen besondern Abschnitt unter dem Namen Pharynx von dem vordern Theil, den er Oesophagus nennt, unterscheiden [4]), ich vermag jedoch keine scharfe Gränze zwischen diesem Endtheil und dem übrigen Theil des Schlundes aufzufinden; ebensowenig konnte ich mich sicher überzeugen, dass sich die adoralen Wimpern bis in den sogenannten Pharynx hinab erstrecken.

Bei Dileptus anser, wo der Mund in einer Ausrandung der Bauchkante an der Basis des Halses liegt und von dicken wulstigen Rändern eingefasst wird, ist der kurze trichterförmige Schlund an seiner innern Oberfläche mit sehr feinen vorspringenden Längsrippen versehen [5]). Diese Schlundform bildet den Uebergang zu dem mit stabförmigen Zähnen ausgekleideten Schlund, der bei einer ziemlich beträchtlichen Anzahl von Infusoriengattungen

1) *Müller's* Archiv 1856. S. 365. — 2) *Müller's* Archiv 1856. S. 24. Nach *Lieberkühn* ist dieser schwingende Lappen auch im Schlund der nahe verwandten, mir unbekannten Ophryoglena flavicans vorhanden (Ebendaselbst S. 22). — 3) Von *Ehrenberg's* Abbildungen dieses Thieres (Die Infusionsthierchen Taf. XXXVI. Fig. 1. 1—3.) ist die unter Fig. 3. gegebene die richtigste; sie stellt das Thier von der Rückseite mit von unten her durchscheinendem Peristom dar, der Schlund (bei t.) ist jedoch hier irrig als Samendrüse bezeichnet worden. — 4) *Müller's* Archiv 1856. S. 348 und 350. — 5) *Ehrenberg* hat zwar die Lage des Mundes richtig angegeben (Die Infusionsthierchen Taf. XXXVII. Fig. IV und V. o'), aber die genauere Gestalt desselben und den Schlund nicht dargestellt.

vorkommt, nämlich bei Prorodon, Chilodon, Phascolodon, Opisthodon, Chlamydodon, Scaphidiodon, Nassula. Acidophorus, Cyrtostomum und Didinium. Der kurze, gerade und weite Schlund von Prorodon teres enthält sehr zahlreiche, dicht neben einander stehende, fein borstenförmige Zähne, die kaum von blossen Längsleisten verschieden sind und sich nicht isolirt darstellen lassen. In dem längern und engern Schlund von Prorodon niveus sitzen die sehr biegsamen borstenförmigen Zähne so lose, dass sie schon bei einem mässigen Druck auf den Körper vereinzelt oder bündelweis nach aussen hervortreten oder sich in das innere Parenchym hinein schieben, wo sie sich dann stark verbiegen und krümmen, auch sich zopfartig verflechten oder regellos durch einander filzen. Der Schlund von Didinium nasutum gleicht dem von Prorodon; der Mund dieses Thieres liegt an der Spitze eines rüsselartigen, das vordere gerad abgestutzte Körperende krönenden Peristoms, welches bald trichter-, bald nasenförmig erscheint, je nachdem der Mund weit offen steht, oder fest geschlossen ist.

Der Zusammenhang, in dem die Zahnstäbchen mit dem Schlunde stehen, ist am leichtesten bei Chilodon und Nassula zu erkennen, wo die Zahnstäbchen stärker entwickelt sind und weiter von einander entfernt stehen. Man sieht hier deutlich (vergl. Taf. I. Fig. 6. ph.), dass die Zahnstäbchen partielle, gleich weit von einander abstehende, leistenartige Verdickungen der Schlundwandungen darstellen, die panzerartig erhärtet sind, gleichsam das Skelet des Schlundes bilden und demselben ein fischreusenartiges Ansehen ertheilen. Die Zahnstäbchen sind vorn am breitesten und ihre Spitzen sind mehr oder weniger hakenförmig nach innen umgebogen; nach hinten zu verschmälern sie sich stetig und verlieren sich zuletzt ganz unmerklich in der Schlundwandung, die noch weiter nach rückwärts zu verfolgen ist, als die Zahnstäbchen. Die innere Oberfläche des Schlundes ist stets wimperlos. Bei Cyrtostomum enthält die lange, gerade, häutige Schlundröhre nur in ihrem erweiterten zusammengedrückten Anfangstheil zwei einander gegenüberstehende, der linken und rechten Wand angehörige bogenförmige Reihen von kurzen, linealischen, dicht an einander stossenden Zahnstäbchen, die man am deutlichsten erkennt, wenn man gerade in die Mundöffnung hinein sieht[1]). — Dem mit Zahnstäbchen bewaffneten Schlund ist der ganz starre und glatte hornartige Schlund nahe verwandt. Bei ihm sind die Schlundwandungen ihrer ganzen Ausdehnung nach gleichmässig verdickt und panzerartig erhärtet; man kann ihn sich als einen fischreusenartigen Schlund vorstellen, dessen Zahnstäbchen unter einander und mit den Schlundwandungen innig verschmolzen sind. Bisher war ein solcher Schlund nur bei Liosiphon bekannt, wo er eine birnförmige, vorn und hinten gerad abgestutzte Röhre bildet[2]); ich habe ihn ausserdem noch bei den Gattungen Ervilia (Taf. II. Fig. 16. ph.) und Trochilia (Taf. II. Fig. 28. ph.) angetroffen, wo er eine gerade, trichterförmige Röhre darstellt.

Noch bedarf der Schlund und der scheinbar ganz abweichende Ernährungsorganismus von Trachelius ovum einer speciellen Betrachtung. *Ehrenberg* schrieb diesem Thiere eine sehr weite, sackförmige, an der Basis des Halses gelegene Mundhöhle zu, die in einen baumförmig verzweigten, am hintern Körperende ausmündenden Darmkanal führe, dessen Aeste in runden, sehr ausdehnbaren Magenblasen endeten[3]). *v. Siebold* dagegen erklärte den angeblichen Darmkanal für einen fasrigen, keineswegs hohlen Strang, der das äusserst lockere Körperparenchym durchziehe und durch seine Verästelungen dem Thier ein grobmaschiges Ansehen ertheile[4]). Hierauf lehrte *Cohn*, dass der innere Körperraum von Trachelius ovum mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllt sei und dass sich durch dieselbe von dem Rindenparenchym ausgehende, netzförmig mit einander verbundene Parenchymstränge hindurchzögen; mit den Enden dieser innern verästelten Parenchymmasse ständen jedoch keineswegs Magenblasen in Verbindung, sondern was *Ehrenberg* dafür gehalten habe, seien contractile Hohlräume, die in grosser Anzahl durch das ganze Rindenparenchym zerstreut lägen[5]). *Lieberkühn* und *Lachmann* gaben zwar in dem letztern Punct *Cohn* Recht, aber den baumförmig verästelten Strang erklärten sie für einen von besondern Wandungen begränzten und durch mit Flüssigkeit erfullte Lücken von dem übrigen Parenchym getrennten Magen, da nur in ihm die verschluckten Nahrungsstoffe enthalten seien. In dem zum Magen führenden Schlund wurden Zahnstäbchen beobachtet[6]). *Gegenbaur* endlich schilderte den angeblichen verästelten Darmkanal oder Magen als ein die mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Leibeshöhle durchziehendes System von Trabekeln und bemerkte ausdrücklich, dass die Substanz, aus welcher die Trabekeln bestehen, von dem Rindenparenchym des Körpers nicht verschieden sei. Er unterschied ferner zwei ver-

---

1) *Ehrenberg* hat diese Zahnstäbchen bereits unterschieden (Die Infusionsthierchen S. 329 und Taf. XXXIV. Fig. VII und VIII. o'), er sagt in der Beschreibung seiner Bursaria vernalis: »der Mund hat einen Kranz von starren kurzen Borsten, die fast Zähnen gleichen.« 2) Vergl. *Stein* »Die Infusionsthiere« Taf. VI. Fig. 42. a. — 3) *Ehrenberg* »Die Infusionsthierchen« S. 323 und Taf. XXXIII. Fig. XIII. 1. 4) *v. Siebold* Lehrbuch der vergl. Anatomie S. 16. Anmerkung. — 5) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band IV. S. 266—67. 6) *Müller's* Archiv 1856. S. 360 und 367. —

schiedene Oeffnungen, eine vordere enge, welche etwas unterhalb des rüsselartigen Halses, also an der Stelle liegt, wo sich nach *Ehrenberg* die Mundöffnung befindet, und eine weite spaltförmige, etwas über der Mitte der Körperlänge gelegene, welche in eine mit Wimpern ausgekleidete taschenförmige Vertiefung führt. Diese hintere Spalte wird von *Gegenbaur* für die Mundöffnung gehalten, sie soll in den Hauptstamm des Trabekelsystems ausmünden und demselben die in ihm zu verdauenden Nahrungsstoffe zuführen. Die vordere Oeffnung führt nach *Gegenbaur* zuerst in eine etwas erweiterte, starrwandige, dann trichterformig zugespitzte, häufig längsgefaltete Röhre, welche in einen quer ausgespannten Trabekel übergeht; sie soll durch eine Längsspalte in die Leibeshöhle münden, und auf diesem Wege soll durch die vordere Oeffnung von aussen Wasser aufgenommen und auch wieder ausgeschieden werden [1].

Meine zahlreichen Beobachtungen des Trachelius ovum haben im Wesentlichen zu denselben Ergebnissen gefuhrt, wie die von *Gegenbaur*, ich kann jedoch seine Deutungen ebensowenig, wie die von *Lieberkühn* und *Lachmann* gelten lassen. Ich finde nämlich, dass der Körper aus einem consistenten, nicht sehr mächtigen und an verschiedenen Puncten des Umfanges ungleich dicken Rindenparenchym besteht, in dem zahlreiche runde, lebhaft contractile Behälter zerstreut liegen. Das Rindenparenchym zieht sich nach innen in ganz homogene, sehr verschieden starke Stränge aus, die sich regellos kreuzen und netzförmig mit einander anastomosiren. Dieses netzförmige Balkenwerk, dessen Interstitien von wässeriger Flüssigkeit erfüllt werden, hat fast bei jedem Individuum eine andere Form, es geht ohne irgend eine nachweisbare Gränze in das Rindenparenchym über und unterscheidet sich von demselben nur durch grössere Nachgiebigkeit und Verschiebbarkeit; ich kann darin nur das Innenparenchym des Thieres erkennen. Die von *Gegenbaur* beschriebene vordere Oeffnung ist der Mund; er liegt ganz analog wie bei der am nächsten verwandten Gattung Dileptus, jedoch nicht unmittelbar an der Basis des Halses, sondern etwas weiter nach rückwärts, genau in der verlängerten Richtung der Bauchkante des Halses. Von der Spitze des Halses erstreckt sich bis zum Munde eine lineare Zone von feinen Tastkörperchen, wie bei Dileptus. Die enge runde Mundöffnung führt in einen sehr kurzen, aber dickwandigen, fast halbkugelförmigen Schlund, der ganz im Rindenparenchym liegt und innerlich sehr fein längsgestreift ist. An seine breite, gerad abgestutzte Basis schliesst sich stets ein schräg nach rückwärts und innen verlaufender Strang des Innenparenchyms an, der mit den übrigen Strängen des Innenparenchyms direct oder mittelbar zusammenhängt. Durch diesen Strang werden die durch den jedenfalls sehr erweiterungsfähigen Mund und Schlund eindringenden Nahrungsmittel den übrigen, namentlich dem rückwärtigen Innenparenchym zugeführt und in ihm verdaut. Trachelius ovum besitzt hiernach weder einen baumförmig verästelten Darmkanal, noch einen baumförmig verästelten Magen; es wäre auch in der That seltsam, wenn dieses Thier allein unter allen Infusorien mit einem für sich bestehenden, abgeschlossenen Verdauungsapparat versehen sein sollte. Die zweite der von *Gegenbaur* beschriebenen Oeffnungen liegt fast in der Mitte der rechten Körperseite; sie ist eine länglich elliptische Spalte, die in eine schräge trichterförmige Vertiefung führt, in welche hinein sich die gewöhnlichen Körperwimpern fortsetzen. Eine Oeffnung am Grunde des Trichters konnte ich nicht deutlich erkennen, ich zweifle jedoch nicht an ihrer Gegenwart und nehme an, dass auf diesem Wege das Wasser von aussen aufgenommen wird, welches die Interstitien des Innenparenchyms ausfüllt und demselben eine so abweichende Form ertheilt.

Bei den mit einem offen stehenden Mund und Schlund versehenen Infusorien wird entweder durch das Spiel der adoralen Wimpern oder, wo diese fehlen, der gewöhnlichen Körperwimpern unaufhörlich Wasser mit den in ihm enthaltenen lebenden Körpern und anderen festen Partikelchen in den Schlund hinabgewirbelt. Sind Schlundwimpern vorhanden, so unterstützen diese theils die Action der äussern Wimpern, theils verhalten sie sich antagonistisch, indem sie die bereits in den Schlund gelangten Körper wieder nach aussen schleudern. Der fort und fort gegen das untere Ende des Schlundes gerichtete Flüssigkeitsstrom treibt häufig, wie man z. B. besonders schön bei Climacostomum virens beobachten kann, das dem abgestutzten Ende des Schlundes innig anliegende Parenchym eine kurze Strecke weit aus einander und höhlt es blasenartig aus; die Aushöhlung enthält Wasser und die durch den Schlund hinabgewirbelten festen Körperchen. Zuletzt bildet sich ein an der hintern Mündung des Schlundes hängender Tropfen oder richtiger Nahrungsballen, der bis auf den Anheftungspunct ganz vom Innenparenchym umschlossen ist. Plötzlich reisst der Nahrungsballen vom Schlunde ab, und er bewegt sich nun in der Richtung des Schlundes noch eine längere oder kürzere Strecke durch das Innenparenchym fort. Zur Ruhe gelangt

1) *Gegenbaur* »Bemerkungen über Trachelius ovum« in *Müller's* Archiv 1857. S. 309—12.

stellt er das Gebilde dar, welches *Ehrenberg* als Magenblase bezeichnete, die also nichts weiter ist, als ein mit Wasser und in ihm schwebenden festen Körperchen erfüllter Hohlraum des Innenparenchyms. Bei manchen Infusorien, namentlich bei Plagiotoma lumbrici, cordiformis und blattarum erreicht der Nahrungsballen oft einen sehr bedeutenden Umfang, bevor er sich von dem Schlunde ablöst, auch zeigt er sich nicht rundlich blasenförmig, sondern ganz unregelmässig eingebuchtet und aufgedunsen.

Auf die Abstossung des Nahrungsballens vom Schlundende wirkt sicherlich der fortgesetzt von aussen eindringende Flüssigkeitsstrom mit ein, allein er kann nicht Hauptursache der Fortbewegung sein. Er allein würde nur bewirken, dass die blasenartige Aushöhlung im Parenchym hinter dem Schlundende immer tiefer und tiefer würde und sich nach und nach in eine kanalartige Lücke umwandelte. Offenbar drängt auch das Innenparenchym von vorn her und von den Seiten gegen den sich mehr und mehr vom Schlund abgränzenden Tropfen, und wenn der Schlund nicht ganz verhornt ist, so nehmen dessen Contractionen gewiss einen sehr wesentlichen Antheil an der Abstossung des Nahrungsballens. Bei Climacostomum virens beobachtete ich sehr kräftige peristaltische Bewegungen des Schlundes, und auch an dem Schlunde der Vorticellinen sind diese leicht und sicher zu constatiren.

Bei den Vorticellinen und Ophrydinen wird von dem Nahrungsstrom keine blasenartige Aushöhlung des Parenchyms an der hintern Schlundmündung gebildet, sondern hier häufen sich die zu verschluckenden Körperchen in dem Endtheile des Schlundes an, wie man am besten erkennt, wenn man den Thieren Karmin als Futter darreicht. Bei Vorticella, Carchesium und Epistylis wird der von den Wimpern des Wirbelorgans erregte Karminstrom von rechts her zwischen dem Peristomrand und dem Wirbelorgan zum Vorhof getrieben; am Eingange zu demselben werden die meisten Karmintheilchen wieder über den Peristomrand nach aussen geschleudert, die eindringenden Theilchen durchlaufen den horizontalen Vorhof und den horizontalen Anfangstheil des Schlundes und häufen sich in dem verticalen, vorn etwas erweiterten, nach hinten zugespitzten, fast spindelförmigen Endtheil an. Dies ist der Pharynx von *Lachmann*. Wenn sich hier eine grössere oder geringere Menge von Karmintheilchen angesammelt hat, zieht sich der Schlund zusammen und das in ihm enthaltene Wasser mit den Karmintheilchen dringt nun durch die sich öffnende hintere Schlundmündung in das Parenchym ein, welches kanalartig aus einander weicht. Bisweilen füllt sich erst der ganze verticale Theil des Schlundes dicht mit Karmin und es vergeht darüber eine geraume Zeit (bis zu $\frac{1}{4}$ Stunde), bevor der Inhalt ausgestossen wird; gewöhnlich aber erfolgen die Verschluckungsacte in kurzen Zwischenräumen auf einander, nachdem sich nur im hintern Ende des Schlundes eine mässige Anzahl Karmintheilchen angesammelt hat. Im erstern Fall wird nicht immer die ganze Karminmasse in das Parenchym getrieben, sondern häufig bleibt die vordere Portion zurück und sie tritt in dem Momente in den horizontalen Theil des Schlundes, ja selbst in den Vorhof zurück, in welchem die hintere Portion in das Parenchym übergeht. Diese Thatsache lehrt, dass die Austreibung der Nahrungsstoffe aus dem Schlunde durch Contractionen der Schlundwandungen bewirkt werden muss und nicht etwa durch neue Nahrungszufuhr.

Der aus dem Schlund in das Parenchym übertretende Bissen beschreibt in der hintern Körperhälfte einen längern oder kürzern Bogen, indem er sich zuerst von dem Schlundende aus nach abwärts bewegt und dann in der Nähe des hintern Körperendes nach der dem Schlund gegenüberliegenden Körperseite umbiegt und hier gewöhnlich noch eine Strecke weit in die Höhe steigt. Während dieses Verlaufes bildet er einen längern oder kürzern, vorn abgerundeten, hinten zugespitzten Strang, der bisweilen noch mit dem Schlundende zusammenhängt, während sein vorderes Ende bereits auf der entgegengesetzten Seite angelangt ist. In diesem Falle macht der einen continuirlichen, bogenförmigen Strang darstellende Bissen ganz den Eindruck eines sich an den Schlund anschliessenden Darmkanales. Es währt jedoch nur wenige Momente, so schliesst sich das Parenchym, dessen Continuität durch den Bissen unterbrochen wurde, von dem Schlundende aus wieder zusammen, und dadurch werden die hintern Bestandtheile des Bissens an die vorderen herangeschoben, und es bildet sich nun an der Stelle, die das vordere Ende des sich nicht mehr weiter bewegenden Bissens einnahm, ein runder Ballen, *Ehrenberg's* Magenblase. Die später nachfolgenden Bissen drängen die bereits vorhandenen runden Nahrungsballen weiter nach der Mitte des Körpers und nach vorn; hierbei sind jedoch auch die Contractionen des Innenparenchyms sehr wesentlich thätig.

Bei den Vorticellinen mit horizontalem Vorhofe setzt sich der hintere Theil des Schlundes nur deshalb als ein besonderer, anscheinend functionell verschiedener Abschnitt ab, weil er mit dem vordern horizontalen Schlundtheil ein starkes Knie bildet und wegen seiner fast verticalen Stellung zur Ansammlung von festen Partikelchen besonders geeignet ist. Dass jedoch dieser hintere Abschnitt nicht wesentlich von dem vorderen verschieden sein kann, scheinen mir die verwandten Gattungen Opercularia und Lagenophrys zu beweisen, bei denen der von der

einen Seite des weiten verticalen Vorhofes abgehende Schlund eine einfache, abwärts steigende Röhre bildet. — Füttert man Paramaecium aurelia oder bursaria mit Karmin, so werden die in den Schlund eindringenden Karmintheilchen von den Schlundwimpern zu einem kleinen Ballen zusammengewirbelt, der dann in das Parenchym ausgestossen wird. Ein solcher Ballen im Schlunde hindert nicht, dass fortgesetzt Wasser durch den Schlund, dessen hintere Mündung immer offen steht, in das Parenchym getrieben wird und hier das Rotationsphänomen verursacht, welches bereits S. 57 in Betracht gezogen wurde. — Verschlucken die Infusionsthiere grössere Körper, z. B. ganze Räderthiere, grössere Infusorien, Arcellinen, Naviculaceen, Closterinen, Oscillarien, Confervenstücke u. s. w., so ist das mit diesen Körpern eindringende Wasserquantum meist zu unbedeutend, als dass es um dieselben einen blasenartigen Hof bilden könnte, die verschluckten Körper liegen dann frei im Parenchym, und es sind nicht einmal scheinbare Magenblasen vorhanden. Die Bildung von runden mit Wasser und Nahrungspartikeln erfüllten Blasenräumen im Parenchym wird natürlich vorzugsweise bei den mit einem Schlund versehenen Infusorien vorkommen, während bei den schlundlosen die Nahrungsstoffe gewöhnlicher frei im Parenchym liegen, namentlich bei solchen die eine enge, spaltförmige Mundöffnung besitzen. Die verschluckten Nahrungsstoffe werden durch den unmittelbaren Contact mit dem Parenchym verdaut; sie verändern nach und nach ihre Farbe und Consistenz und zerfallen in eine grumöse Masse. Waren sie von einer starren Hülle begränzt, so werden ihnen nur die leicht löslichen innern Weichtheile entzogen. Die in der Verdauung begriffenen Substanzen werden nach und nach durch das Parenchym fortgeschoben; sie beschreiben meist regellose Bahnen, erhalten jedoch im Allgemeinen eine solche Direction, dass sie der Stelle immer näher rücken, wo die Ausscheidung der unverdaulichen Massen erfolgt.

Ein After kommt wahrscheinlich allen mit einem Mund versehenen bewimperten Infusionsthieren zu, er hat sich jedoch bei vielen Formen noch nicht direct ermitteln lassen. Die Bestimmung des Afters ist deshalb schwierig, weil er in den meisten Fällen keine wirkliche Oeffnung, sondern nur eine bestimmte, sonst durch nichts ausgezeichnete Stelle ist, an der die unverdaulichen Stoffe nach aussen hervortreten. Diese Stelle lässt sich nur durch lang anhaltende Beobachtung von solchen Thieren ermitteln, die reichliche Nahrung zu sich genommen haben. Aber auch dann kann man noch leicht getäuscht werden; denn zu einer genauen Bestimmung der Auswurfsstelle ist erforderlich, dass das Thier still steht. Viele Infusorien sind jedoch dazu nicht zu bewegen, zwingt man sie aber durch Auflegen eines Deckgläschens oder durch flache Ausbreitung des Wassertropfens, in dem sie schwimmen, zum Stillliegen, so durchbrechen die verschluckten Nahrungsstoffe bald an dieser, bald an jener Stelle das Parenchym, welches sich alsbald wieder schliesst (vergl. z. B. Taf. VII. Fig. 10). Der Eindruck, den man hierdurch erhält, ist ganz derselbe, wie bei der Ausscheidung von Excrementen durch die wahre Afterstelle; das Thier wird dadurch auch nicht in seinem Lebensprozess gestört, sondern es bleibt ganz munter, sobald man es nur wieder rechtzeitig durch Zusatz von Wasser aus seiner bedrängten Lage bringt. Dergleichen Beobachtungen haben früher zu der irrigen Ansicht geführt, dass die Infusorien an jeder beliebigen Stelle ihrer Körperoberfläche die unverdaulichen Stoffe nach aussen befördern könnten. Unter normalen Verhältnissen geschieht dies immer nur an einer ganz constanten Stelle, diese ist jedoch mit Ausnahme einiger Fälle keineswegs scharf umschrieben, sondern das Parenchym bildet auch hier ein Continuum und zeichnet sich nur bis zu einer gewissen Gränze durch grössere Nachgiebigkeit und Permeabilität aus. Sowie die Auswurfsstoffe durch die Afterstelle hindurchgegangen sind, schliesst sich das aus einander gedrängte Parenchym sofort wieder innig zusammen. Eine wirkliche, zu jeder Zeit wahrnehmbare Afteröffnung beobachtete ich nur bei Plagiotoma blattarum und cordiformis und bei den Gattungen Ophryoscolex und Entodinium. Bei den beiden erstern Infusorien liegt sie in einer Ausrandung am hintern Körperende und führt durch eine kurze schräge kanalartige Lucke in das Innenparenchym. Die ebenfalls am hintern Körperende gelegene, ansehnliche, runde Afteröffnung von Ophryoscolex und Entodinium führt in einen kurzen, längsfaltigen, sehr erweiterungsfähigen, gegen das Innenparenchym scharf begränzten und gerad abgestutzten Schlauch, der von eigenen häutigen Wandungen begränzt ist. Dieser Schlauch muss geradezu als ein Afterdarm bezeichnet werden.

Die Afterstelle findet sich in der Regel am hintern Körperende oder doch in geringer Entfernung von demselben und dann fast immer auf der Bauchseite. Vor dem hintern Körperende liegt der After namentlich dann wenn dasselbe zugespitzt oder stark plattgedrückt ist. Dieser Unterschied hat jedoch keinen sehr bedeutenden systematischen Werth, wie recht schlagend die Gattung Paramaecium lehrt; denn bei P. bursaria findet sich die Afterstelle am hintern Körperende, bei P. aurelia in der Bauchkante fast genau in der Mitte zwischen dem Mund und der hintern Körperspitze. Genau am hintern Körperpol liegt die Afterstelle z. B. bei Enchelys, Holophrya, Coleps, Colpoda, Cyclidium, Glaucoma, Loxodes, Trachelius, Nassula, Pleuronema, Blepharisma, Plagiotoma,

Bursaria, Climacostomum, Spirostomum, Halteria, Didinium; nahe vor dem hintern Körperende bei Chilodon (Taf. I. Fig. 6. z.), Dileptus, Amphileptus, Loxophyllum, Uroleptus, Lacrymaria. Bei den Oxytrichinen findet sich die Afterstelle links neben der Insertion der Afterwimpern (Taf. VI. Fig. 1. z.), bei den Euplotinen und Aspidiscinen dicht hinter den mittlern Afterwimpern.

Bei den Stentoren, Vorticellinen und Ophrydinen ist der After im vordern Körperende angebracht. Bei Stentor beobachtete ich den Austritt von Excrementen immer nur auf der linken Körperseite, dicht unter der adoralen Wimperspirale und unmittelbar neben dem contractilen Behälter[1]). Bei den Vorticellinen und Ophrydinen mündet der After in den Vorhof aus. Die Gattungen mit horizontalem Vorhof, z. B. Vorticella, Carchesium, Epistylis, haben den After ganz im Hintergrunde desselben an seiner obern Wand, dicht über der eigentlichen Mundöffnung. Neben dem After ist die bereits erwähnte, bis über den Peristomrand hinausragende, starre, gebogene Borste eingefügt, welche wahrscheinlich bei der Fortleitung der Excrementballen nach aussen thätig ist. Bei den Gattungen mit verticalem Vorhof, z. B. Opercularia und Lagenophrys, liegt der After auf dem Boden desselben[2]); Lagenophrys besitzt neben dem After ebenfalls eine lange, starre, fast verticale Borste.

6. Von den contractilen Behältern und dem Wasserkanalsystem der Infusionsthiere.

Ein für die Infusionsthiere characteristisches, wenn gleich noch nicht bei allen nachgewiesenes Organsystem bilden die meist blasenförmigen, an constanten Stellen im Parenchym vorkommenden, mit einer klaren wässerigen Flüssigkeit erfüllten contractilen Behälter, die sich von Zeit zu Zeit plötzlich bis zum völligen Verschwinden zusammenziehen und ihren Inhalt gänzlich entleeren und dann sich viel langsamer wieder mit Flüssigkeit erfüllen und zu ihrem frühern Volumen zurückkehren. Diese Behälter sind zwar sehr scharf begränzt, aber es ist bisher noch nicht gelungen, an ihnen eigene, häutige Wandungen nachzuweisen, wir müssen sie daher für blosse Aushöhlungen im Parenchym ansehen. Die Flussigkeit, welche den contractilen Behälter bei der Diastole desselben füllt; enthält keinerlei körnige Elemente und ist anscheinend reines Wasser; dieses wird ihm aus dem umgebenden Parenchym zugeführt und zwar häufig durch gefässartige Kanäle, welche in den contractilen Behälter ausmünden. Die während der Systole desselben entweichende Flüssigkeit geht theils auf demselben Wege, auf dem sie gekommen ist, wieder in das Parenchym zurück, theils wird sie durch bestimmt nachzuweisende Oeffnungen in die Aussenwelt befördert. Wegen des letztern Umstandes kann ich in den contractilen Behältern und den mit ihnen communicirenden Kanälen keinen Kreislaufsorganismus erkennen, wofür dieselben von den meisten neueren Forschern, namentlich mit grosser Bestimmtheit wieder von *Claparède*[3]), *Lieberkühn*[4]), *Lachmann*[5]) und *Joh. Müller*[6]) ausgegeben werden, ich muss vielmehr durchaus *Ehrenberg* beistimmen, der von Anfang an die contractilen Behälter der Infusorien mit den contractilen Blasen der Räderthiere verglich und wiederholt gegen die Deutung der contractilen Behälter als herzartige Organe geltend machte, dass die an ihnen zu beobachtenden Contractionen und Expansionen von Herzbewegungen ganz und gar verschieden seien. Die contractile Blase der Räderthiere und die mit ihr in Verbindung stehenden beiden Längskanäle haben sich zusammen als ein Wassergefässsystem herausgestellt, welches Wasser aus der Leibeshöhle aufnimmt und mittelst der contractilen Blase nach aussen ejaculirt. Dieselbe Bedeutung schreibe ich auch dem contractilen Kanalsystem der Infusionsthiere zu. Diese zuerst von *O. Schmidt* (vergl. S. 33) begründete Ansicht vertheidigen auch *R. Leuckart*[7]), *Carter*[8]) und neuestens wieder sehr entschieden *Leydig*[9]); *Schmidt* irrte nur darin, dass er die contractilen Behälter nicht blos Wasser ausscheiden, sondern auch von aussen aufnehmen liess.

Eine der complicirtesten Formen des Wasserkanalsystems, welche in der Infusorienwelt auftreten, ist die sternförmige, sie wurde am frühesten beachtet (vergl. S. 14) und seither so oft an Paramaecium aurelia studirt; sie findet sich auch noch bei Bursaria flava und Ophryoglena flavicans und erreicht ihre höchste Entwickelung bei

1) *Lachmann* giebt den After auf der Rückseite des Thieres dicht unter der Wimperspirale an (*Müller's* Archiv 1856. S. 361 und Taf. XIII. Fig. 8. e). — 2) Vergl. *Stein* Die Infusionsthiere Taf. II. Fig. X. A' i) — 3) *Müller's* Archiv 1854. S. 404. — 4) Ebendaselbst 1856. S. 26—35. — 5) Ebendaselbst S. 374—79. — 6) Monatsber. der Berliner Acad. 1856. S. 392. — 7) *Bergmann* und *Leuckart* Anatomisch-physiol. Uebersicht des Thierreichs S. 184. 214 und 282. — 8) Annals of natural history 1856. Vol. 18. p. 126. 9) *Leydig* Lehrbuch der Histiologie 1857. S. 395.

Cyrtostomum leucas. Von dieser Form hat *Lieberkühn* nach Beobachtungen an den drei zuerst genannten Infusorien eine höchst sorgfältige Schilderung gegeben, die ich, soweit sie Par. aurelia und Burs. flava betrifft, durchweg bestätigen muss. Das Wasserkanalsystem liegt ganz und gar im Rindenparenchym, nahe unter der äussern Oberfläche, wie man beim Wälzen der Thiere um die Längsaxe erkennt; es besteht entweder nur aus einem mittlern (Cyrt. leucas und öfters auch Burs. flava) oder aus einem vor und hinter der Mitte gelegenen runden, contractilen Behälter, von dessen Peripherie strahlenförmig und der Körperoberfläche parallel scharf begränzte, gefässartige Kanäle auslaufen. Par. aurelia besitzt nur eine geringe Anzahl von Kanälen, meist 8—10 fast ganz gerade; bei Burs. flava finden sich gegen 30 ebenfalls gerade und sehr feine Kanäle; eine noch grössere Anzahl besitzt Cyrt. leucas. Bei diesem Thiere sind die Kanäle am längsten und deutlichsten, überall gleichweit und wellenförmig hin und her geschlängelt; ich konnte sie bis nahe an das vordere und hintere Körperende und nach rechts und links bis weit auf die dem contractilen Behälter gegenüberliegende Körperseite hinauf verfolgen; sie gleichen hier auf das Genaueste den Wassergefässen der Strudelwürmer, erscheinen auch bisweilen nach dem Ende zu deutlich gegabelt, enthalten aber keine schwingenden Wimperläppchen.

Kehrt Cyrtost. leucas dem Beobachter die Körperseite zu, in welcher der contractile Behälter liegt, und sieht man gerade auf denselben in dem Momente herab, wo die Wurzeln sämmtlicher Kanäle in der Horizontalebene liegen und vom Rande des Behälters nach allen Seiten hin ganz gleichartig ausstrahlen, so erblickt man genau über der Mitte des völlig ausgedehnten Behälters eine zwar enge, aber überaus deutliche, scharf umschriebene, runde Oeffnung in der äussern Körperwand, welche vollkommen mit der ebenfalls sehr engen Mündung des Wassergefässsystems der Strudelwürmer, namentlich mit der von Mesostomum übereinstimmt. Sie bleibt während der Systole und Diastole des contractilen Behälters ganz unverändert, und ist auch dann noch deutlich erkennbar, wenn sich der contractile Behälter ganz entleert hat und unsichtbar geworden ist. Dreht sich das Thier so, dass der contractile Behälter am Rande des Körpers erscheint, so sieht man ganz zweifellos, dass die Oeffnung durch einen sehr kurzen Kanal in den contractilen Behälter führt, und dass sich dieser bei der Systole gegen die Oeffnung hin zusammenzieht. *O. Schmidt* gebührt das Verdienst, die Mündung des Wasserkanalsystems bei Cyrt. leucas entdeckt zu haben; ich habe früher seine Angaben selbst in Zweifel gezogen, später aber mich von ihrer Richtigkeit unzählige Male und an sehr grossen Thieren, bei denen von irgend einer Täuschung nicht die Rede sein kann, auf das Positivste überzeugt[1]).

Param. aurelia besitzt an derselben Stelle, wie Cyrt. leucas, eine äusserst feine und schwer zu beobachtende Ausmündung des contractilen Behälters; bei Burs. flava dagegen sah ich statt einer centralen Mündung nur 5—7 sehr feine lichte Puncte über dem contractilen Behälter; es sind dies offenbar verdünnte Stellen der Körperwand, durch welche bei der Systole des Behälters Wasser hindurchgepresst wird, worauf sie sich, ähnlich wie die Afterstellen der Infusorien, sofort wieder schliessen. Die Vorgänge bei der Systole und Diastole des contractilen Behälters lassen sich am besten bei Par. aurelia erkennen, obwohl beide Momente hier schnell auf einander folgen und daher noch am meisten an Herzbewegungen erinnern. Beim Beginn der Systole schwellen die vom contractilen Behälter auslaufenden Kanäle in einiger Entfernung von dem Rande desselben plötzlich spindelförmig an, und in dem Maasse, als die Systole fortschreitet, rücken die sich immer mehr ausdehnenden Anschwellungen nach rückwärts gegen die Stelle hin, die der contractile Behälter einnahm. Ist derselbe gänzlich verschwunden, so erblickt man an seiner Stelle einen Stern von einander sehr genäherten, birnförmigen Strahlen, die nach aussen zu in lange, haarfeine Enden auslaufen. Beim Beginn der Diastole verschwindet zuerst die Flüssigkeit an der Basis der birnförmigen Anschwellungen, und sowie nun der contractile Behälter wieder zu erscheinen anfängt, ist der Rand desselben mit kegelförmigen Anschwellungen besetzt, die sich in dem Grade verkürzen, als die Diastole vorschreitet. Hat der Behälter seine grösste Ausdehnung erreicht, so sind die Anschwellungen verschwunden und statt derselben einfache, gleich weite Kanäle vorhanden.

Diese Erscheinungen lehren unzweideutig, dass bei der Systole Flüssigkeit aus dem contractilen Behälter eine Strecke weit in die peripherischen Kanäle hineingetrieben und dass von diesen aus der contractile Behälter bei der Diastole mit Flüssigkeit erfüllt wird. Wäre das ganze Kanalsystem von besondern häutigen Wandungen begränzt und durchaus geschlossen, so müssten sich die peripherischen Kanäle während der Systole bis zu den

1) Bereits auf der Naturforscherversammlung in Wien im Jahre 1856 bestätigte ich *Schmidt's* Entdeckung (Tageblatt Nr. 3. S. 55); ich erklärte hier auch das System der contractilen Behälter lediglich für ein excernirendes Wasserkanalsystem.

äussersten Spitzen hin erweitern, was durchaus nicht der Fall ist. Da der contractile Behälter auch in offener Communication mit der Aussenwelt steht oder von derselben doch nur durch sehr verdünnte Stellen in der Körperwand getrennt ist, so muss bei seiner stets sehr energischen und plötzlichen Contraction, die überdies sichtlich gegen die äussere Oberfläche gerichtet ist, nothwendig auch ein Theil seines Inhalts nach aussen entleert werden. Man hat gesagt, dass wenn dies wirklich geschähe, so müsste man in dem Momente, wo die Systole des contractilen Behälters erfolgt, in der nächsten Umgebung desselben an der äussern Körperoberfläche eine Strömung oder ein Abstossen feiner im Wasser schwimmender Körperchen bemerken, wovon aber nichts zu beobachten sei; allein bei den grössten Räderthieren, z. B. bei Hydatina senta, lässt sich ebenfalls keine Strömung in der Umgebung der Kloake nachweisen, wenn sich die contractile Blase zusammenzieht, und doch zweifelt gegenwärtig wohl Niemand daran, dass sie ihren Inhalt durch die Kloake nach aussen ergiesst. Die eigentliche Bedeutung der peripherischen Kanäle wird hiernach darin bestehen, Wasser aus dem Parenchym aufzunehmen und dieses dem contractilen Behälter zuzuführen; hat sich dieser prall mit Wasser erfüllt, so erfolgt ein gewaltsames Zusammendrängen des umgebenden Parenchyms gegen den Behälter, um das Wasser in die Aussenwelt zu treiben, da jedoch die Oeffnung nach aussen zu eng ist, so kann nur eine geringe Menge Wasser nach aussen entweichen, das übrige wird wieder eine Strecke weit in die Kanäle zurückgetrieben.

Ein sternförmiges, jedoch weniger entwickeltes oder der Beobachtung minder zugängliches Wasserkanalsystem findet sich noch bei einigen andern Infusorien, z. B. bei Ophryoglena atra und acuminata, Glaucoma scintillans, Lembadion bullinum und Paramaecium bursaria. Bei Glaucoma scintillans glaube ich über dem contractilen Behälter eine feine Oeffnung erkannt zu haben, bei Ophryogl. acuminata unterschied ich nur mehrere verdünnte punctförmige Stellen. — Sehr nahe verwandt ist das rosettenförmige Wasserkanalsystem; es besteht aus einem runden nahe unter der Oberfläche gelegenen contractilen Behälter, von dem im Zustande seiner grössten Ausdehnung keinerlei Kanäle abgehen; beim Beginn der Systole erscheinen aber rings um den Rand des Behälters blasen- oder perlartige Vorsprünge, die sich gegen das Ende der Systole in eine mehr oder weniger regelmässige Rosette von abgeschlossenen, rundlichen oder länglichen, ungleich grossen Blasen umwandeln. Diese Form kommt in einfacher Anzahl und ziemlich in der Mitte des Körpers gelegen bei Nassula aurea, Acidophorus ornatus, Liosiphon ambiguus, Paramaecium colpoda und Plagiotoma concharum, in doppelter Anzahl bei Leucophrys entozoon vor. Ueber der Mitte des contractilen Behälters entdeckte ich bei Acid. ornatus und Nass. aurea eine sehr deutliche, scharf umschriebene, enge, runde Oeffnung; auch bei Param. colpoda und Liosiphon unterschied ich mit Bestimmtheit eine sehr feine centrale Mündung.

Verschiedene Infusorien besitzen ein longitudinales Wasserkanalsystem; es besteht aus einem gewöhnlich nur nach und nach zur Erscheinung kommenden Längskanal, der sich entweder an dem einen Ende, oder in der Mitte zu einem contractilen Behälter erweitert. Am leichtesten ist diese Form an Spirostomum ambiguum zu beobachten, da hier der im vordern Körperende beginnende und bis weit nach rückwärts verlaufende Längskanal oft seiner ganzen Ausdehnung nach sichtbar ist: er erweitert sich allmählig nach rückwärts und geht in einen weiten sackförmigen contractilen Behälter über, der einen grossen Theil des hintern Körperraumes ausfüllt[1]). Durch eine seichte Ausrandung am gerad abgestutzten Hinterende ergiesst derselbe ohne Zweifel seinen Inhalt nach aussen; denn es wäre sonst ganz unbegreiflich, wo die grosse Menge Flüssigkeit, die während der sehr plötzlichen Systole aus ihm entweicht, bleiben sollte, da sich der Längskanal bei der Systole nicht merklich erweitert und sonst keine andern Kanäle erscheinen. Es vergeht auch immer eine sehr geraume Zeit, bevor der Behälter sich nur annäherungsweise bis zu seinem früheren Volumen wieder füllt. Bei Chilodon cucullulus liegt der unregelmässig blasenförmige contractile Behälter ebenfalls am hintern Körperende und in denselben mündet entweder nur auf der linken, oder auf der rechten und linken Seite ein Längskanal aus, der aus dem vordern Körperende herabsteigt, sich nach hinten zu mehr und mehr erweitert und hie und da schnurförmige Anschwellungen zeigt. Diese Längskanäle sind nur zeitweise sichtbar, sie ziehen sich stets von der Spitze nach der Basis hin zusammen und ergiessen ihren Inhalt in den contractilen Behälter; die Ausmündung des letztern scheint ganz mit dem seicht ausgerandeten After

1) *Ehrenberg* hat nur den contractilen Behälter und das hintere Ende des Längskanals gesehen (Die Infusionsthierchen S. 333 und Taf. XXXVI. Fig. II. 4. 5. 6). Den contractilen Behälter beschreibt er fälschlich als eine halbcylindrische Ausböhlung. *v. Siebold* gab die erste richtigere Darstellung des Wasserkanalsystems von Spirostomum (Lehrbuch der vergl. Anatomie S. 21).

zusammen zu fallen [1]). Bei Stentor, wo der After im vordern Körperende liegt, findet sich auch der contractile Behälter unmittelbar neben demselben und der ihm Wasser zuführende Längskanal erstreckt sich von hier aus bis in das hintere Körperende, das ganze System hat also die umgekehrte Lage im Vergleich zu Spirostomum [2]). Bei Loxophyllum meleagris sieht man dicht unter den zahnförmigen Vorsprüngen der Rückenkante eine Reihe rundlicher Bläschen, die von Zeit zu Zeit in einen Längskanal zusammenfliessen, welcher in einiger Entfernung vom hintern Ende kurz vor dem After in einem contractilen Behälter endigt. Opalina planariarum und uncinata besitzen nur einen contractilen Längskanal ohne abgesonderten Behälter [3]).

Besonders lehrreich ist das longitudinale Wasserkanalsystem von Stylonychia mytilus. Man kann hier leicht verfolgen, wie im vordern Körperende zuerst in der Gegend der vordersten Stirnwimpern und dann auch im Peristomfelde Wassertröpfchen auftreten (Taf. VIII. Fig. 1. und 5. g. Taf. VII. Fig. 4. g.), von denen allmählig mehrere zu bisquit- und knollenförmigen Tropfen zusammenfliessen. Nach und nach entsteht ein kurzer, schnurförmiger Querstrang, der, indem er von vorn her immer neue Tröpfchen aufnimmt, sich mehr und mehr nach links verlängert und gleichmässig erweitert. Plötzlich fliesst die strangförmige Wassermasse in einem längern oder kürzern Bogen längs des linken Körperrandes ganz langsam nach abwärts, indem sie mit ihrem vorangehenden angeschwollenen Ende sichtlich das Parenchym aus einander drängt (Taf. VI. Fig. 1. 2. 5. g. g. Taf. VII. Fig. 4. g.); ihr folgen oft schnell nach einander, bald in derselben Bahn, bald in einer sehr genäherten parallelen längere oder kürzere Wasserstränge, deren im vordern Körperende gewöhnlich mehrere fast gleichzeitig ihren Ursprung nehmen (Taf. VI. Fig. 3. g. Taf. VII. Fig. 4. g). Der absteigende Flüssigkeitsstrom mündet stets in den Vorderrand des hinter dem Peristom gelegenen runden, contractilen Behälters (Taf. VI. Fig. 1. 2. c.) ein, der dadurch so ausgedehnt wird, dass er auf der Rückseite des Thieres meist stark blasenförmig nach aussen vorspringt (Taf. VII. Fig. 1. c). Bei der Systole zieht sich der contractile Behälter, der keinerlei Mündung nach aussen besitzt, nach innen zusammen, und es erscheint nun hinter demselben ein Flüssigkeitsstrang (Taf. VI. Fig. 2. g' und Taf. VII. Fig. 1. g'), der bis zur Afterstelle verläuft und dann plötzlich verschwindet. Bisweilen findet die Systole schon statt, wenn der von vorn kommende Flüssigkeitsstrom noch nicht vollständig in den contractilen Behälter aufgenommen ist, dann wird der erstere wieder eine Strecke weit nach vorn zurückgestaut. In der rechten Körperhälfte sucht man vergebens nach einem etwa von hinten nach vorn aufsteigenden Flüssigkeitsstrom. Der contractile Behälter wird also fort und fort in Absätzen von vorn her mit Wasser gefüllt und treibt dieses beständig nach hinten bis zum After, durch den es ohne Zweifel nach aussen entleert wird, da sich eine weitere Verbreitung im Körper absolut nicht nachweisen lasst. Wir können uns das ganze System auch als eine Längslacune vorstellen, in deren Mitte der contractile Behälter liegt. — Aehnlich verhält sich wahrscheinlich das Wasserkanalsystem aller anderen Oxytrichinen, da sie den contractilen Behälter an derselben Stelle besitzen, wie Stylonychia mytilus.

Wer die eben geschilderten Verhältnisse selbst beobachtet hat, der wird unmöglich noch dem Gedanken Raum geben können, dass das Kanalsystem, mit dem wir es hier zu thun haben, ein in sich abgeschlossener Kreislaufsorganismus sein könne, welcher selbstständige häutige Wandungen besitzt, obgleich selbst *J. Müller*, lediglich auf die Untersuchung von Paramaecium aurelia gestützt, dieser Ansicht das Wort redete. Wäre der contractile Behälter die herzartig erweiterte Stelle eines geschlossenen Gefässsystemes, so müsste er unter allen Verhältnissen ein und denselben Ort einnehmen, ich sah ihn jedoch bei Stylonychia mytilus nicht selten innerhalb der zuführenden Wasserbahn mehr oder weniger weit nach vorn gerückt (Taf. VII. Fig. 11. c. Taf. VIII. Fig. 4. c.), wenn in Folge der Entwickelung von Embryonalkugeln an seinem gewöhnlichen Platze kein hinlänglicher Spielraum für seine Bewegungen vorhanden war; ja bei Urostyla grandis sah ich den contractilen Behälter von seiner normalen Stelle hinter dem Peristom (Taf. XIV. Fig. 1. c) mehrmals bis in das vorderste Körperende (Taf. XIV. Fig. 3. c.) verschoben und hier zeigte er nun auch bei der Systole ein anderes Verhalten, indem sich um ihn ein Stern von blasenförmigen Ausläufern bildete.

1) Ganz ebenso würde sich nach *Lieberkühn* (*Müller's* Archiv 1856. S. 33—34) das Wasserkanalsystem von Bursaria vorticella verhalten. Sollte nicht das von diesem Forscher als Burs. vorticella *Ehbg.* bestimmte Thier Spirostomum virens *Ehbg.* gewesen sein? *Lieberkühn* erklärt auch S. 35—36, dass ihm bei keinem Infusorium besondere Kanäle bekannt geworden seien, in denen die Flüssigkeit während der Systole in den Körper zurückströme. — 2) Mit dem contractilen Behälter von Stentor soll nach *Lachmann* (*Müller's* Archiv 1856. S. 376) auch noch ein dicht unter der adoralen Wimperspirale verlaufender Ringkanal in Verbindung stehen. — 3) Vergl. *M. Schultze* Beitr. zur Naturg. der Turbellarien S. 68—69 und Taf. VII. Fig. 1—5. und 8—9. *Schultze* vermuthet, dass der Kanal an beiden Enden eine feine Oeffnung nach aussen habe; wahrscheinlich ist jedoch eine solche nur hinten vorhanden. Eine Begränzung des Kanals von eigenen Wandungen, wie ich sie früher annahm, kann ich nicht mehr gelten lassen (Vergl. *Stein* Die Infusionsthiere S. 178—79).

Auch *Lieberkühn* muss gestehen[1]), dass es ihm nicht gelungen sei, »in irgend einem Falle eine Membran der contractilen Behälter oder der Gefässe zu isoliren.« *Lachmann* dagegen will aus dem Umstande, dass bei Spirostomum ambiguum Kothballen den engen Raum zwischen der äussern Körperhaut und dem contractilen Behälter passiren, ohne in den letztern durchzubrechen, auf eine häutige Begränzung des contractilen Behälters und seiner kanalartigen Fortsetzung schliessen[2]). Hiergegen muss ich bemerken, dass ich mehrfach fremde Körper innerhalb des Wasserkanalsystemes beobachtet habe. So traf ich einmal in dem Längskanal von Stentor polymorphus zwei fadenförmige, farblose Astasiäen, die sich in der Flüssigkeit sehr munter auf und nieder bewegten. Bei Stylonychia pustulata sah ich an vielen Exemplaren einer Localität ein dichtes Gewimmel von vibrionidenartigen Fäden im contractilen Behälter (Taf. IX. Fig. 5. c.), welche bei der Systole desselben mit dem Wasser durch eine kanalartige Lücke gegen den After hin getrieben wurden, in dessen Nähe sich gewöhnlich ein weiter Blasenraum (v.) mit dicht zusammengehäuften Fäden bildete.

Bei einer grossen Menge von Infusorien erkennt man nur contractile Behälter in einfacher oder mehrfacher Anzahl, aber durchaus keine zuführenden Kanäle; bei vielen derselben füllt sich der contractile Behälter wahrscheinlich dadurch, dass aus dem umgebenden Parenchym ganz allmählig Wasser in den Behälter, der gleichsam eine Cisterne vorstellt, hineinsickert. Es vergeht daher auch oft eine geraume Zeit, bevor sich der Behälter zusammenzieht; dies geschieht aber dann stets sehr plötzlich, wie mit einem einzigen Ruck. Durch einige funfzig kleine, im ganzen Rindenparenchym zerstreut liegende contractile Behälter zeichnet sich Trachelius ovum aus; nach verbindenden Kanälen zwischen denselben wird man vergebens suchen. Ich begreife daher nicht, wie diese vielen Behälter, die sich ganz regellos und unabhängig von einander contrahiren, zusammengenommen ein Kreislaufssystem darstellen können; soll man einige funfzig Herzen in einem Thiere annehmen? Viel weniger paradox ist doch wohl die Ansicht, dass jeder Behälter ein Sammelpunct von Wasser aus dem Parenchym ist, welches durch die Haut nach aussen gespritzt wird. Auch bei Dileptus anser finden sich zahlreiche, bläschenförmige contractile Behälter, namentlich längs der Rückenkante, desgleichen bei Amphileptus (Trachelius *Ehbg.*) meleagris[3]) und Enchelys gigas. Drei oder mehrere zerstreut liegende contractile Behälter kommen bei Chilodon, Chlamydodon und Ervilia vor, drei oder vier in der Mittellinie der Rückseite liegende bei Nassula elegans.

Ist blos ein contractiler Behälter vorhanden, so ist derselbe meist sehr geräumig, und er liegt entweder am hintern Körperende dicht neben dem After oder weit nach vorn in der Umgebung des Mundes. Diese Stellen würden doch schwerlich für ein herzartiges Organ gewählt worden sein, sie sind aber die günstigsten für einen nach aussen Wasser absondernden Behälter. Ganz an das hintere Körperende gerückt zeigt sich der contractile Behälter z. B. bei Colpoda, Cyclidium, Trichoda, Prorodon, Holophrya, Enchelys pupa, Coleps, Blepharisma, Urocentrum, Didinium. Liegt der After etwas vor dem hintern Körperende, so ist dies auch mit dem contractilen Behälter der Fall, wie wir recht deutlich bei Euplotes (Taf. IV. Fig. 12. 14. c.) und Aspidisca (Taf. III. Fig. 1. 4. c.) sehen können. Während der Systole entleert der Behälter den grössten Theil seines Inhalts nach aussen und zwar wahrscheinlich durch den unmittelbar neben ihm gelegenen After. Recht deutlich beobachtete ich dies bei Plagiotoma cordiformis und blattarum; hier häufen sich im hintern Körperende kleine und grössere Wassertropfen an, die nach und nach in den an der Bauchkante, kurz vor der Spitze gelegenen contractilen Behälter aufgenommen werden. Sowie sich dieser zusammenzieht, erweitert sich der oben beschriebene Afterkanal merklich und man sieht durch denselben die Flüssigkeit nach aussen entweichen. Auch bei Blepharisma lateritia sammeln sich im hintern Körperende Wassertropfen an, die allmählig mit einander verschmelzen und so einen geräumigen Behälter bilden, der seinen Inhalt durch plötzliche Contraction sichtlich durch den After entleert. Man beobachte ferner nur einige Zeit das Spiel des contractilen Behälters von Prorodon teres, und man muss die Ueberzeugung gewinnen, dass bei der Systole der grösste Theil seines Inhalts durch den After hinausgespritzt wird; der übrige Theil drängt an verschiedenen Puncten das umgebende innere Parenchym aus einander und erscheint als ein unregelmässiger Haufen von Wassertropfen, die später wieder zusammenfliessen und das erste Material zur Diastole des Behälters liefern.

Bei den Vorticellinen, Ophrydinen und Spirochoninen findet sich der contractile Behälter im vordern Körperende, in der Nähe des Mundes, desgleichen auch bei den geisseltragenden Infusorien, welche contractile Behälter

1) A. a. O. S. 31. — 2) A. a. O. S. 378. — 3) *Ehrenberg* hielt bei diesen Thieren die contractilen Behälter für Organe zur Absonderung eines Verdauungssaftes (Die Infusionsthierchen S. 321 und 355 und Taf. XXXIII. Fig. 8. Taf. XXXVII. Fig. 5). *v. Siebold* machte aber bereits darauf aufmerksam (Lehrb. der vergl. Anatomie S. 17 Anmerk. und S. 21), dass diese vermeintlichen eigenthümlichen Organe nichts weiter, als contractile Behälter seien.

besitzen. Dass bei den Vorticellinen der Behälter seinen Inhalt in den Vorhof ergiesse, ist schon mehrfach ausgesprochen worden; ich schliesse dies daraus, dass bei stark kuglig contrahirten Vorticellen in dem Momente, wo sich der Behälter zusammenzieht, ein merkliches Anwachsen der Flüssigkeit im Vorhofe zu beobachten ist. — Unter den geisseltragenden Infusorien treten die contractilen Behälter am schärfsten bei Polytoma uvella[1]) und Chlamydomonas pulvisculus hervor; es finden sich hier im vordern Ende nahe hinter der Insertion der beiden Geisseln zwei kleine Bläschen, die abwechselnd verschwinden und wieder erscheinen. Eines derselben ist immer merklich grösser als das andere; ersteres halte ich für den eigentlichen Behälter, der bei der Systole einen Theil seines Inhalts durch den Mund oder die verdünnte Stelle an der Basis der Geisseln nach aussen treibt, während der Rest seitwärts ins Parenchym entweicht und hier als das kleinere Bläschen erscheint. Aehnlich verhalten sich die contractilen Behälter bei Pandorina, Gonium und Volvox. Bei Cryptomonas ovata und Chilomonas paramaecium beobachtete ich ein einfaches contractiles Bläschen in der convexeren Seite nahe hinter der vorderen Ausrandung; auch bei Chaetoglena volvocina und bei einer Monas erkannte ich deutlich ein contractiles Bläschen. Bei Heteromita und Peranema liegt der sehr langsam contractile Behälter dicht neben der Mundspalte. Bei den Peridinäen haben sich noch keine deutlichen contractilen Behälter auffinden lassen, den Astasiäen und Dinobryinen scheinen sie aber zuzukommen. Ich sah sowohl bei Euglena, als namentlich bei Amblyophis die helle Stelle unter dem rothen Augenfleck, welche *Ehrenberg* für ein Ganglion hielt, ihre Contouren ganz langsam verändern; sie zeigte sich bald rundlich und scharf begränzt, bald unregelmässig gelappt, bald bisquitförmig eingeschnürt. Jedenfalls ist die helle Stelle ein veränderlicher, mit Wasser erfüllter Blasenraum[2]); auch bei Dinobryon ist ein solcher im vordern Körperende vorhanden[3]).

Unter den bewimperten Infusorien giebt es nur wenige Formen, bei denen noch keine contractilen Behälter nachzuweisen waren. Es sind dies meistens Opalinen, z. B. Opalina ranarum, lumbrici, armata, branchiarum; diese zeigen zwar gewöhnlich zahlreiche, regellos zerstreute, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Blasenräume im Parenchym, aber eine abwechselnde Systole und Diastole ist nicht an denselben wahrzunehmen. Auch bei Loxodes rostrum suchte ich vergeblich nach einem contractilen Behälter; bei diesem Thiere sah ich jedoch zeitweis den ganzen Raum zwischen Mund und After mit grossen, dicht an einander gedrängten, lichten Blasenräumen erfüllt, welche von sehr matten Contouren begränzt waren[4]). Sollten nicht diese Blasenräume, die momentan klarer hervortreten, einem Wasserkanalsystem angehören?

Schliesslich muss ich noch hervorheben, dass bei den im Meere lebenden Infusorien die Systole des contractilen Behälters auffallend langsamer und in längern Zeitintervallen erfolgt, als bei den Süsswasserbewohnern. Die Systole macht bei jenen ganz den Eindruck, als ob ein grösserer Widerstand zu überwinden wäre. Ein solcher Unterschied würde schwerlich zu beobachten sein, wenn der Inhalt des contractilen Behälters Blut wäre; ist er dagegen Wasser, so begreift man, dass sich das Salzwasser im Parenchym anders verhält als das süsse Wasser.

7. Von der Fortpflanzung und Entwickelung der Infusionsthiere.

Die Infusionsthiere pflanzen sich auf dreierlei Weise fort, nämlich durch Theilung, durch Knospenbildung und durch innere, dem Mutterthiere ähnliche Sprösslinge. Letztere gehen stets aus dem Nucleus hervor, dieser muss daher als das eigentliche Fortpflanzungsorgan der Infusionsthiere angesehen werden. Wenn sich die innern Sprösslinge in Folge eines vorausgegangenen Befruchtungsactes entwickeln, so nennen wir sie Embryonen. Die Befruchtung wird durch geschlängelte, fadenförmige Spermatozoen vermittelt, welche ebenfalls aus dem Nucleus ihren Ursprung nehmen. Ob in allen Fällen zur Erzeugung neuer Individuen aus dem Nucleus eine Befruchtung

1) Hier wurden sie zuerst von *Schneider* (*Müller's* Archiv 1854. S. 192 und Taf. IX. Fig. 1. e.) beschrieben. — 2) Nach *Lachmann* (*Müller's* Archiv 1856. S. 369) soll die helle Stelle nicht selbst contractil sein, sondern es würde gerade über oder dicht neben derselben ein besonderer contractiler Behälter liegen, wovon ich mich jedoch nicht überzeugen konnte. *Lachmann* beobachtete mit *Claparède* auch bei Syncrypta volvox einen contractilen Behälter. — 3) *Focke* (Physiologische Studien Heft II. S. 15) erwähnt zuerst einen contractilen Behälter bei Dinobryon sertularia. — 4) *Joh. Müller* meinte offenbar diese Blasenräume, wenn er in der Beschreibung des Loxodes rostrum anführt, dass dieses Thier auch durch ein netzartiges Aussehen der innern Körperwände kenntlich sei, welches entfernter Weise an die Zeichnung des Verdauungsorganes in *Ehrenberg's* Abbildung von Trachelius ovum erinnere. (Monatsber. der Berliner Acad. 1856. S. 390).

nothwendig ist, das lässt sich zur Zeit noch nicht übersehen; wahrscheinlich kann der Nucleus auch als blosser Keimstock fungiren. Für die ohne Befruchtung aus dem Nucleus hervorgehenden Sprösslinge behalte ich den von mir früher in einem weitern Sinn gebrauchten Namen Schwärmsprössling bei.

Die Fortpflanzung durch Theilung ist die häufigste und verbreitetste Vermehrungsweise der Infusorien; sie besteht darin, dass aus einem Thiere durch eine allmählig fortschreitende und immer tiefer eingreifende Einschnürung des Körpers zwei gleich grosse oder doch nur wenig in der Grösse differirende Individuen, die Theilungssprösslinge, gebildet werden, welche genau dieselbe Organisation besitzen, wie das Mutterthier. Die Einschnurung des Körpers erfolgt entweder in der Richtung der Längsaxe, oder senkrecht auf dieselbe, oder unter einem spitzen Winkel gegen die Längsaxe; hiernach unterscheiden wir die Längstheilung, die Quertheilung und die diagonale Theilung. Jeder Theilung geht eine Vergrösserung des Körpers in einer auf der Theilungsebene senkrechten Richtung voraus; vor der Längstheilung vergrössert sich der Körper in querer Richtung, vor der Quertheilung in der Längsdimension. Dasselbe gilt auch von dem Nucleus, der stets eine solche Lage annimmt, dass jede der beiden Körperhälften eine nahebei gleiche Portion desselben erhält. Ist ein doppelter Nucleus vorhanden, wie z. B. bei den meisten Oxytrichinen (Taf. VI. Fig. 1. n. n.), so bekommt die eine Körperhälfte den einen, die andere den zweiten Nucleus; jeder Nucleus zerfällt dann bei fortschreitender Theilung in zwei Kerne (vergl. Taf. VI. Fig. 6). In gewissen Fällen verhält sich jedoch der Nucleus bei der Theilung wesentlich anders; so verschmelzen z. B. bei den Oxytrichinen nicht selten während der Theilung beide Kerne mit einander. Die Theilung scheint dann noch eine andere Bedeutung zu haben, als blos zwei neue, dem Mutterthier gleiche Individuen zu liefern. Hierüber möge man die specielle Darstellung der Theilungsvorgänge in der Beschreibung der einzelnen Arten, namentlich bei Stylonychia mytilus vergleichen. Die Theilung geht nicht von dem Nucleus aus, wie man häufig angenommen hat; denn sehr oft zeigt derselbe noch keine Spur von Veränderung, während an der äussern Oberfläche bereits mehr oder weniger tief eingreifende Metamorphosen stattgefunden haben.

Ueber die Theilung lässt sich sonst im Allgemeinen nicht viel sagen, da sie sich ganz und gar nach der specifischen Organisation des sich theilenden Thieres richtet, also fast für jede Art auf eigenthümliche Weise erfolgen muss. Nur bei den einfachsten Infusorienformen ist die Theilung kaum mehr, als blosse Halbirung des Körpers und des Nucleus, so namentlich bei vielen Opalinen und demnächst bei den geisseltragenden Infusorien. Je complicirter dagegen die Organisation eines Infusionsthieres ist, um so verwickelter sind auch die Vorgänge, welche bei der Theilung stattfinden; denn jede Körperhälfte, welche zu einem neuen Individuum werden soll, muss so lange umgestaltet werden, bis sie wenigstens in allen wesentlichen Puncten wieder die Organisation des Mutterthieres zeigt; alsdann erfolgt erst die vollständige Abschnürung. In der einen Hälfte kann meist ein grosser Theil der vorhandenen Organisation, z. B. das Peristom, Mund und Schlund, beibehalten werden, in der andern müssen dagegen grade diese Theile neugebildet und die hier hinderliche ursprüngliche Organisation vernichtet werden. Am verwickeltsten sind die Theilungsvorgänge bei den Oxytrichinen, Euplotinen und Aspidiscinen. Hier wird nicht blos in der einen Körperhälfte der Mund mit seinem complicirten Peristom neu gebildet, was auch bei den heterotrichen Infusorien geschieht, sondern es wird auch in jeder Körperhälfte ein ganz neues locomotives Wimpersystem angelegt und das vorhandene unterdrückt.

Bei sehr vielen Infusorien kommt sowohl Quer- als Längstheilung vor, die diagonale Theilung ist viel seltener; am reinsten tritt diese bei der Gattung Lagenophrys auf[1]. Die Vorticellinen und die Ophrydinen, mit Ausnahme von Lagenophrys, vermehren sich nur durch Längstheilung, die Ophryoscolecinen und Halteria nur durch Quertheilung. Durch eine gleichzeitige mehrfache diagonale Theilung zeichnet sich Chlorogonium aus. Manche Infusorien vermehren sich in ihrem freien Lebensstadium gar nicht oder doch nur selten durch Theilung, sie thun dies aber, nachdem sie sich kuglig contrahirt oder wenn sie sich mit einer Cyste umgeben haben. Dies gilt namentlich von der Gattung Euglena und von Colpoda cucullus, auch von der Gattung Lacrymaria, die ich häufig im encystirten Zustande sich theilen sah. Die Theilungssprösslinge sondern sich nicht immer von einander, sondern sie bleiben bei manchen Formen an einer Stelle dauernd mit einander verbunden; durch fortgesetzte unvollständige Theilung entstehen alsdann kleinere oder grössere beerenförmige Familienstöcke. Bekannte Beispiele sind die Gattungen Uvella, Polytoma und Spondylomorum. Bei Infusorien, welche eine Hülse bewohnen, wie Vaginicola, Cothurnia, Lagenophrys, Tintinnus, theilt sich immer nur der Körper, die Hülse aber bleibt unverändert. Nach vollendeter

1) Vergl. *Stein* Die Infusionsthiere S. 89 und Taf. VI. Fig. 6.

Theilung verlässt der eine Theilungssprössling die Hülse, schweift eine Zeit lang frei umher, setzt sich dann irgendwo wieder fest und scheidet um sich eine neue Hülse ab. Ist die Mündung einer Hülse für den Austritt eines Theilungssprösslings zu eng, wie z. B. bei Trachelomonas, Lagenella und Cryptomonas lenticularis, so wird sie zuletzt von den Theilungssprösslingen gesprengt.

Bei den Volvocinen dehnt sich, wie am leichtesten bei Pandorina zu verfolgen ist, die dem Körper innig anliegende Gallerthülle mit dem Wachsthum des Körpers und der aus ihm hervorgehenden Theilungsgenerationen aus und so entsteht ein oft sehr umfangreicher, aus vielen Individuen zusammengesetzter Familienstock. Ophrydium versatile bildet dadurch kugel- oder knollenförmige Familienstöcke, dass die durch Längstheilung entstehenden Theilungssprösslinge an ihrer Basis eine compacte Gallertmasse aussondern, die in demselben Maasse an Umfang wächst, als die Zahl der sich über den ganzen Umfang der Gallertmasse ausbreitenden Individuen zunimmt. Unter den Vorticellinen bilden die Gattungen Carchesium, Zoothamnium, Epistylis und Opercularia baum- oder strauchartige, dichotomisch verästelte Familienstöcke, die an den Enden der Zweige die einzelnen Individuen tragen Ein solcher Familienstock geht durch wiederholte Längstheilung aus einem einzigen Thier hervor, welches auf einem einfachen, vom hintern Körperende ausgeschiedenen Stiel sitzt. Bei der Theilung, die sich niemals auf den Stiel erstreckt, zerfällt der Körper in zwei vollständig von einander gesonderte, nach vorn divergirende Theilungssprösslinge, deren hintere Enden mit der Spitze des Stiels in innigem Zusammenhange bleiben. Jeder Theilungssprössling sondert nun aus seiner Basis einen neuen Stiel aus, der mit dem ursprünglichen völlig gleichartig ist und ohne Unterbrechung in denselben übergeht; dadurch verwandelt sich der einfache Stiel mit einem Thierkörper in einen gegabelten Stiel mit zwei Individuen. Früher oder später wiederholt sich an jedem Individuum derselbe Vorgang, und wir erhalten nun einen doppelt gegabelten Stock, der vier Individuen trägt. Der nächstfolgende Theilungsact liefert einen dreifach gegabelten Stock mit acht Individuen u. s. w. Wachsen die einzelnen Theilungsgenerationen ganz gleichmässig fort und wiederholt sich an den zu derselben Ordnung gehörigen Individuen die Theilung fast gleichzeitig, so entsteht ein doldentraubiger Stock, der die einzelnen Individuen in nahebei gleicher Höhe trägt; tritt dagegen bei den einen Individuen derselben Generation die Theilung viel früher ein, als bei den andern, so entsteht ein rispenartig verästelter Stock, an dem die Individuen in sehr verschiedenen Höhen sitzen. Ersteres ist z. B. bei Epistylis plicatilis und digitalis, Letzteres bei Carchesium polypinum der Fall. Häufig trennen sich einzelne Individuen von ihrem Stocke, nachdem sie vor ihrem hintern Ende einen Wimperkranz entwickelt haben; sie setzen sich dann später irgendwo wieder fest, scheiden, während der hintere Wimperkranz eingeht, einen neuen Stiel aus und werden so zum Stammvater eines neuen Familienstockes. Bei der Gattung Vorticella bleibt der Stiel, welchen das Thier ausscheidet, beständig einfach, da nach erfolgter Längstheilung der eine Theilungssprössling sofort einen hintern Wimperkranz entwickelt und sich dann von seinem Gefährten trennt, der nun die Spitze des Stieles einnimmt und diesen nur in der Längsrichtung weiter entwickelt.

Der Theilung nahe verwandt ist die Knospenbildung. Bei dieser Fortpflanzungsweise entwickelt sich nicht die Hälfte des mütterlichen Körpers, sondern ein viel kleinerer Theil desselben, der in Gestalt eines Hügels nach aussen hervorwächst und sich mehr und mehr von dem mütterlichen Körper abschnürt, zu einem neuenIndividuum, dem Knospensprössling, dessen Organisation ganz und gar durch Neubildung entsteht. Der vollständig entwickelte Knospensprössling bleibt bei den Infusorien stets viel kleiner als das Mutterthier, und er löst sich zuletzt immer von demselben ab; daher durch Knospung bei den Infusorien niemals Familienstöcke gebildet werden. Die Knospenbildung ist nur auf wenige Infusorienfamilien beschränkt, nämlich auf die Vorticellinen, Ophrydinen und Spirochoninen. Bei den beiden ersteren Familien kommt die Knospenbildung untergeordnet neben der viel häufigern Theilung vor[1]); die Knospensprösslinge gleichen hier, abgesehen von ihrer Entstehungsweise und ihrer Grösse, vollkommen den Theilungssprösslingen, sie entwickeln auch, wie diese, vor ihrer Ablösung einen hintern Wimperkranz. Die Spirochoninen pflanzen sich nur durch Knospenbildung, niemals durch Theilung fort. Nach *Ehrenberg*[2]), *Lachmann*[3]) und *Claparède*[4]) soll auch bei der Acinetinengattung Dendrosoma Knospenbildung vorkommen, ich muss jedoch diesen Angaben widersprechen. Mir sind zwei Arten jener merkwürdigen Gattung bekannt geworden, nämlich Dendrosoma radians *Ehbg.* und eine neue auf unserem Flusskrebs häufig von mir beobachtete Art, die ich Dendr. astaci nenne;

1) Bei Epistylis aerea, einer neuen auf den Kiemen der Landasseln (Porcellio, Oniscus, Armadillidium und Ligidium) von mir entdeckten Art, beobachtete ich die Knospenbildung fast noch häufiger als die Theilung. — 2) Monatsber. der Berliner Acad. von 1837. S. 152—53. — 3) *Müller's* Archiv 1856. S. 384—85. — 4) Annales des scienc. natur. 1857. IV. Sér. Tome VII p. 242.

ich kann jedoch nichts weiter finden, als dass der Körper bei diesen beiden Arten mehr oder weniger verästelt ist. Jeder Ast ist am Ende etwas kopfförmig angeschwollen, und diese Anschwellung ist mit zahlreichen Tentakeln besetzt; durch den gemeinsamen Stamm verläuft ein geschlängelter, strangförmiger Nucleus, der keineswegs in die einzelnen Aeste einen Zweig hineinschickt, wie *Lachmann* angiebt. Im Stamm sowohl wie in seinen Verzweigungen liegen kleine contractile Behälter regellos zerstreut. Warum nun der oft ausserordentlich langgestreckte Stamm ein Mutterthier und die nicht selten ganz kurzen warzenförmigen Aeste Knospensprösslinge darstellen sollen, die beständig mit dem Mutterthier in Verbindung bleiben, das vermag ich nicht einzusehen. Es fehlt den Aesten jedes Merkmal der Individualität; sie besitzen keinen besondern Nucleus, wie sonst die Knospensprösslinge, und sie sind auch nicht im mindesten vom Stamme abgegliedert. Letzterer stellt für sich ebensowenig ein Individuum dar; denn er besitzt gar keine eigenen Tentakeln.

Die Theilung wird bisweilen der Knospenbildung dadurch sehr ähnlich, dass das Mutterthier in zwei sehr ungleich grosse Theilungssprösslinge zerfällt. So schnürt sich z. B. bei der oft sehr langgestreckten Opalina secans, welche ich häufig im Darmkanal von Saenuris variegata und von Enchytraeus vermicularis beobachtete, nur ein sehr kleines Segment des hintersten Körperendes vom übrigen Körper ab. Dieses Segment gleicht im Verhältniss zu dem langen Vorderkörper einer an demselben hängenden Knospe; es erhält jedoch einen seiner Grösse entsprechenden Antheil von dem langen strangförmigen Nucleus des Mutterthieres und characterisirt sich schon dadurch als ein blosses Theilungsproduct. In der Knospe bildet sich stets ganz unabhängig von dem mütterlichen Nucleus ein eigener Nucleus aus. Oft hat sich der knospenartige Theilungssprössling von Opalina secans noch nicht vom Mutterthier getrennt, und es beginnt sich bereits wieder ein neues Segment von dem mütterlichen Körper abzuschnüren; von den drei Segmenten, aus welchen dann der gesammte Körper besteht, ist das mittelste stets das kleinste, es muss also nach der Ablösung des hintern, ähnlich wie eine Knospe, sich noch eine Zeit lang vergrössern, bevor es ebenfalls zur Abschnürung gelangt[1]). Auch bei zwei Acinetinen (Acineta mystacina und Podophrya fixa), sowie bei den acinetenartigen Embryonen verschiedener höherer Infusorien kommt eine Theilungsweise vor, welche lebhaft an die Knospenbildung erinnert. Nachdem sich nämlich der wimperlose, Tentakeln tragende Körper durch eine ringförmige Einschnürung in ein vorderes und hinteres Segment geschieden hat, von denen ein jedes einen seiner Grösse entsprechenden Theil des verlängerten Nucleus aufnimmt, werden an dem vordern Segment die Tentakeln eingezogen oder doch sehr verkürzt und es entwickelt sich an seiner ganzen Oberfläche ein dichtes, feines Wimperkleid. Nun schnürt sich das vordere Segment immer mehr von dem hintern ab; es verlängert und verschmälert sich, während das hintere wimperlose Segment, an dem die Tentakeln ausgestreckt bleiben, wieder die Kugelform annimmt. Der vordere Theilungssprössling, der sich demnächst ablöst, gleicht jetzt ganz einem bewimperten, von einem Acinetenkörper entwickelten Knospensprössling.

Die Theilung und Knospenbildung können in jedem Lebensstadium eines Infusionsthieres eintreten; durch Theilung vermehren sich schon die Embryonen im Mutterleibe. Es giebt nur wenige Infusionsthiere, bei denen bisher noch keine von jenen beiden Fortpflanzungsweisen nachgewiesen werden konnte. Dahin gehören namentlich alle Acinetinen mit Ausnahme von Acineta mystacina und Podophrya fixa, und von sehr häufig beobachteten bewimperten Infusorien Trichodina pediculus und mitra und Opalina ranarum.

Bevor wir die von dem Nucleus ausgehende Fortpflanzungsweise betrachten können, müssen wir uns mit dem Vorkommen, der Form und dem feinern Bau dieses Organs bei den verschiedenen Infusionsthieren bekannt machen. Der Nucleus fehlt wahrscheinlich keinem einzigen Infusionsthier; er ist bei den meisten in allen Lebensstadien, namentlich nach dem Zusatz von Essigsäure oder wenn sie abgestorben sind, sehr leicht zu beobachten. Bei manchen Infusorien, z. B. bei Dileptus anser, ist zu gewissen Zeiten selbst an den grössten Exemplaren keine Spur von einem Nucleus aufzufinden; wahrscheinlich wurde er zuvor ganz und gar zur Erzeugung von Jungen verbraucht, und er muss nun erst wieder ausgebildet werden. Bei Urostyla grandis entwickelt sich der Nucleus immer erst während der Theilung, und er geht dann merkwürdige Metamorphosen ein, die wir später betrachten werden. Bei Opalina ranarum suchte ich bisher vergeblich nach einem Nucleus.

Die Form des Nucleus ist nicht blos bei den verschiedenen Infusorienformen sehr verschieden, sondern sie erleidet auch bei ein und derselben Art beträchtliche Veränderungen, sobald der Nucleus in Thätigkeit tritt. Nur in

1) Die von *Frey* (Das einfachste thierische Leben S. 57 und Fig. 20) geschilderte und abgebildete Opaline ist wahrscheinlich mit meiner Opal. secans identisch. *Frey* hat das hintere Körperende für das vordere genommen; er beobachtete seine Thiere frei im Wasser, wohin sie wahrscheinlich nur zufällig gerathen waren. Einen Namen hat er denselben nicht gegeben.

seinem gewöhnlichen, nicht thätigen Zustande zeigt er bei jeder Art eine constante Form. In sehr vielen Fällen ist er ein einfacher runder oder ovaler Körper, so wahrscheinlich bei allen geisseltragenden Infusorien, ferner bei Cyclidium, Colpoda, Coleps, Prorodon teres, Glaucoma, Paramaecium, Pleuronema, Nassula, Cyrtostomum, Ophryoglena, Leucophrys entozoon, Blepharisma, Plagiotoma concharum, Chilodon (Taf. I. Fig. 6. n.), Chlamydodon (Taf. II. Fig. 1. n.), Spirochona, Opercularia berberina und vielen Acinetinen. Breit bandförmig ist der Nucleus bei Bursaria flava und Trachelius ovum. Eine grosse Anzahl von Infusorien besitzt einen mehr oder weniger langen strangförmigen Nucleus, der bald ziemlich gerade, bald geschlängelt, bald nieren-, ring- oder hufeisenförmig zusammengekrümmt ist. Ein grader strangförmiger Nucleus findet sich z. B. bei den Ophryoscolecinen, bei Opalina lumbrici, armata, secans, ein geschlängelter bei Enchelys pupa, Dendrosoma radians und astaci, Vaginicola crystallina und Ophrydium versatile. Der nieren-, ring- oder hufeisenförmig zusammengekrümmte Nucleus ist besonders den Vorticellinen, Ophrydinen, Euplotinen (Taf. IV. Fig. 13. n.) und Aspidiscinen (Taf. III. Fig. 3. n.) eigen, ferner den Gattungen Trichodina, Urocentrum, Didinium und Halteria. Einen lang strangförmigen, schleifenförmig zusammengekrümmten Nucleus treffen wir bei Bursaria truncatella, Climacostomum virens, Prorodon niveus, Holophrya discolor. Durch einen dendritisch verästelten Nucleus zeichnet sich Acineta Opercularіae aus. Bei einigen Infusorien ist der Nucleus perlschnurförmig, er besteht aus hinter einander liegenden kugligen oder ovalen Segmenten, die durch sehr kurze fadenförmige Commissuren mit einander zusammenhängen; dies ist namentlich bei Stentor coeruleus und polymorphus, bei Spirostomum ambiguum, Condylostoma patens und auch bei Dileptus anser der Fall; bei letzterem Thiere trennen sich jedoch die zahlreichen Glieder des Kerns leicht von einander[1]). Nicht wenige Infusorien besitzen zwei oder mehrere, gar nicht mit einander zusammenhängende, ganz gleich gestaltete Kerne. Zwei ovale Kerne, der eine in der vordern, der andere in der hintern Körperhälfte gelegen, kommen fast allen Oxytrichinen (Taf. VI. Fig. 1. n. n.) zu; zwei einander genäherte rundliche Kerne finden sich bei Amphileptus fasciola, meleagris, anas, ferner bei Lacrymaria und bei Opisthodon (Taf. I. Fig. 25. n. n.), vier hinter einander liegende ovale Kerne bei Onychodromus grandis (Taf. V. Fig. 2. n. n.). Bei Loxophyllum meleagris beobachtete ich meist 8—10 einander genäherte ovale Kerne, bei Loxodes rostrum 12—20 sehr kleine zerstreut liegende; noch viel grösser ist die Zahl der Kerne bei Enchelys gigas.

Der Nucleus besteht überall aus einer dem Parenchym ähnlichen, nur viel dichteren, homogenen, feinkörnigen Substanz, welche nach aussen von einer hyalinen, structurlosen, einer Cuticula gleichenden Hülle begränzt wird. Diese hebt sich an isolirten Kernen oft schon nach längerer Einwirkung des Wassers von der Nucleussubstanz ab; viel schneller tritt die Sonderung beim Zusatz von Essigsäure ein. Die Nucleussubstanz ist bei einer und derselben Art bald eine ganz gleichartige, von überaus feinen Molecülen getrübte Masse, bald treten in derselben, ohne dass der Nucleus seine gewöhnliche Form geändert hat, mehr oder weniger zahlreiche, verschieden grosse, dichtere Kerne von rundlicher, knollen- oder wurmförmiger Gestalt auf. In recht auffallendem Grade ist dies z. B. bei Paramaecium bursaria und bei Prorodon teres zu beobachten. Häufig, doch bei weitem nicht immer, umschliesst der Nucleus eine besondere Höhle; so besitzen z. B. sämmtliche Oxytrichinen in der Regel in jedem Nucleus eine querelliptische, spaltförmige Höhle (vergl. Taf. V. Fig. 2. Taf. VI. Fig. 1. Taf. X. Fig. 1. n. n.). Eine ähnliche Höhle findet sich im Nucleus der Gattungen Chlamydodon, Ervilia und Trochilia (Taf. II. Fig. 4. 17. 28. n.). Bei Phascolodon (Taf. I. Fig. 1. n.), Chilodon (Taf. I. Fig. VI. n.), Scaphidiodon (Taf. II. Fig. 7. und 9. n.) und bei Spirochona umschliesst der Kern eine mehr oder weniger umfangreiche rundliche Höhle, und in dieser liegt ein scharf begränztes, kleines, kernartiges Gebilde, der Nucleolus.

Ein besonderer Nucleolus kommt noch bei einer mässigen Anzahl anderer Infusionsthiere vor; bei diesen liegt er jedoch nicht im Nucleus eingeschlossen, sondern entweder an der äussern Oberfläche desselben in einer seichten Vertiefung oder ganz frei dicht neben dem Nucleus. Dieser äussere Nucleolus wurde zuerst von *v. Siebold* bei Paramaecium bursaria erkannt (vergl. S. 44), ich fand ihn dann bei Prorodon teres auf[2]), *Lieberkühn* bei Bursaria flava und Ophryoglena flavicans[3]) und *Cohn* bei Nassula elegans[4]). Ich habe ausserdem noch bei fast allen Oxytrichinen, bei den Ophryoscolecinen, ferner bei Paramaecium aurelia, Nassula aurea, Leucophrys entozoon, Isotricha intestinalis[5]) und einigen neuen Infusorienformen einen äussern Nucleolus beobachtet. In allen diesen Fällen ist derselbe ein kleines rundes, ovales, stabförmiges oder gerstenkornartiges Körperchen, welches aus einer

1) *Ehrenberg* giebt bei Dileptus anser, wozu auch sein Amphileptus margaritifer gehört, irrthümlich zwei ovale Kerne an (Die Infusionsthierchen S. 355 und Taf. XXXVII. Fig. IV). — 2) *Stein* Die Infusionsthiere S. 243. — 3) *Müller's* Archiv 1856. S. 24—25. — 4) Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1857. Band IX. S. 144. — 5) Prager Lotos. März 1859. S. 58.

homogenen, krystallhellen, das Licht stark brechenden Substanz und aus einer innig anliegenden, structurlosen Hülle besteht, die wenigstens in mehreren Fällen, z. B. bei Param. bursaria, sich leicht beim Zusatz von Essigsäure von der innern Substanz abhebt. Einen relativ grossen, dem Nucleus adhärirenden gerstenkornartigen Nucleolus besitzen Param. bursaria, Ophryoglena flavicans und Prorodon teres. Mitten auf dem Nucleus sitzt der sehr kleine runde Nucleolus bei Param. aurelia, Bursaria flava, Nassula aurea und Isotricha intestinalis. Bei den Oxytrichinen liegt der sehr kleine, ovale, einem Fettkörnchen gleichende Nucleolus dicht neben dem Nucleus (Taf. V. Fig. 1. 2. nl. Taf. VI. Fig. 1. 2. n. Taf. X. Fig. 5. nl.). Prorodon teres besitzt ausser dem gerstenkornartigen äussern Nucleolus noch einen grossen ovalen Nucleolus im Centrum des Kerns; hieraus darf vielleicht gefolgert werden, dass der innere Nucleolus eine andere Bedeutung hat, als der äussere.

Was nun die Function des Nucleus anbetrifft, so konnte darüber schon längst nicht mehr der geringste Zweifel obwalten, dass derselbe das eigentliche Fortpflanzungsorgan der Infusorien darstelle, seitdem von mir überzeugend dargethan worden war, dass sich bei den Acinetinen die Anlagen zu neuen Individuen aus dem Nucleus entwickeln. Ein noch viel helleres Licht verbreiten aber die in neuester Zeit von *Balbiani* an Paramaecium bursaria angestellten Beobachtungen, sowie meine eigenen davon ganz unabhängig geführten Untersuchungen über die Bedeutung des Nucleus. Es geht aus denselben mit Evidenz hervor, dass bei den Paramäcien und wahrscheinlich bei allen Infusorien, deren Nucleus mit einem äussern Nucleolus versehen ist, unter gewissen Umständen der eigentliche Nucleus als weibliches, der Nucleolus als männliches Geschlechtsorgan fungirt; aus ersterem entwickeln sich die Keime zu den Embryonen, aus letzterem Spermatozoen. Das grosse Verdienst, die ersten auf die geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien bezüglichen Thatsachen entdeckt zu haben, gebührt aber unstreitig *Joh. Müller*, *Lieberkühn*, *Claparède* und *Lachmann* (vergl. S. 52).

Die so eben genannten Forscher beobachteten bei den Stentoren in klaren Hohlräumen des Parenchyms, die constant im vordern Körperende in der Nähe des contractilen Behälters lagen, freie, sich schlängelnd bewegende, vibrionenähnliche Fäden, welche schnell ihre Bewegungen einstellten, wenn sie isolirt wurden und mit Wasser in Berührung kamen. Letzterer Umstand machte es sehr unwahrscheinlich, dass die Fäden von den Stentoren gefressene Vibrionen seien; das Vorkommen ähnlicher, jedoch unbeweglicher Fäden im Nucleus einiger andern Infusorien schien vielmehr zu der Ansicht zu berechtigen, dass die beweglichen Fäden der Stentoren im Körper derselben ihren Ursprung nähmen. *J. Müller* hatte bereits im J. 1854 bei Paramaecium aurelia den ganzen Inhalt des vergrösserten Nucleus in einen Bausch von Locken gekräuselter Fäden formirt gesehen; diese Erscheinung zeigte sich aber unter sehr vielen Exemplaren nur sehr selten. Einmal erschien der Nucleus noch viel mehr vergrössert und in zwei Massen zerfallen, wovon die eine die gewöhnliche Stelle des Kerns einnahm, während die andere sich nach hinten über den Schlund ausgebreitet hatte; beide Massen enthielten eine grosse Menge discreter Fäden, welche aber nicht in Locken geordnet und dicht gepackt waren, sondern in verschiedenen Richtungen locker zerstreut lagen. *Claparède* und *Lachmann* beobachteten im Nucleus von Chilodon cucullulus kleine, gerade, unbewegliche, nach verschiedenen Richtungen zerstreut liegende Stäbchen[1]). *Lieberkühn* dagegen sah bei einem mit Colpoda ren verwandten Infusionsthier nicht im Nucleus selbst, sondern in dem Nucleolus fadenförmige Körperchen auftreten. Obgleich *J. Müller* warnte, aus diesen Thatsachen vorzeitig weitere Schlussfolgerungen zu ziehen, so hob er doch selbst die *Ehrenberg*'sche Bezeichnung »Samendrüse« für den Nucleus wieder so auffallend hervor, dass wohl Jedermann auf den Gedanken kommen musste, die im Nucleus beobachteten fadenförmigen Körper seien in der Entwickelung begriffene Spermatozoen.

Balbiani, dem die vorstehenden von *J. Müller* in der Berliner Academie im Juli 1856 vorgetragenen Entdeckungen wohl nicht ganz unbekannt geblieben waren, wies nun in einer der Pariser Academie im März 1858 übergebenen Abhandlung nach, dass bei Paramaecium bursaria eine wirkliche geschlechtliche Fortpflanzung vorkomme, und dass diese stets durch eine Conjugation zweier Individuen eingeleitet werde, in deren Folge sich in dem Nucleus Eier, in dem Nucleolus aber Spermatozoen entwickelten; der Nucleus sei daher als Eierstock, der Nucleolus als Hode zu deuten. Die Conjugation besteht nach *Balbiani* darin, dass sich zwei Individuen ihrer ganzen Länge nach so an einander legen und mit einander verwachsen, dass die gleichnamigen Körperenden und die Mundöffnungen neben einander zu liegen kommen. Die conjugirten Individuen stellen denjenigen Zustand dar, welcher bisher als Längstheilung eines einfachen Thieres aufgefasst wurde. Nach erfolgter Conjugation vergrössert sich

[1]) Annales des scienc. natur. 1857. Tome VIII. p. 243.

zunächst der Nucleolus jedes Individuums zu einer ovalen Kapsel mit längsstreifigem Inhalt, die dann durch Quertheilung in zwei oder vier kleinere Kapseln zerfällt; jede derselben besteht aus einem Bundel feiner Stäbchen, welche von einer gemeinsamen Hülle umschlossen werden. Auch mit dem Nucleus gehen Veränderungen vor, er wird runder und bekommt Einschnitte, die immer tiefer greifen und von ihm eine oder mehrere Portionen absondern. Diese, sowie auch öfters der ungetheilte Nucleus enthalten kleine scheibenförmige Körperchen mit einem centralen Fleck, welche *Balbiani* als Eier deutet, während er die aus dem Nucleolus hervorgegangenen Kapseln als Samenkapseln bezeichnet. Der Befruchtungsact soll darin bestehen, dass die beiden conjugirten Individuen die in ihnen enthaltenen Samenkapseln durch die dicht neben einander liegenden Mundöffnungen austauschen. Ist dies geschehen, so trennen sich die Individuen von einander, und es gelangt nun erst in jedem eine der Samenkapseln zu ihrer völligen Reife. Die reife Samenkapsel hat einen beträchtlichen Umfang und umschliesst unzählige spindelförmige Spermatozoen, die aus derselben herausgequetscht hin und her schwankende Bewegungen zeigen. Erst 5—6 Tage nach der Begattung sollen die ersten Keime zu den Embryonen als kleine homogene Kugeln erscheinen, welche noch keinen Kern und keinen contractilen Behälter besitzen. Aus ihnen gehen endlich die zuerst von *Cohn* genauer beschriebenen (vergl. S. 43), mit Kern und contractilem Behälter versehenen acinetenartigen Embryonen hervor.

Ich bin bei Param. bursaria zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt, wie *Balbiani*, den vorliegenden Erscheinungen muss ich jedoch nach einem vergleichenden Studium von Param. aurelia eine wesentlich andere Deutung geben. Als ich von *J. Müller's* Vortrag über die Entwickelung von fadenförmigen Gebilden im Nucleus einiger Infusorien, namentlich von Param. aurelia, Kenntniss erhalten hatte, ging ich sofort von Neuem an die Untersuchung der Paramäcien, deren Embryonen ich in den J. 1855 und 56 wieder vielfach zu beobachten Gelegenheit gehabt hatte. Ich überzeugte mich zuvörderst, dass auch bei Param. aurelia constant ein besonderer, sehr kleiner, runder Nucleolus vorhanden ist, der mitten auf dem ovalen Nucleus in einer seichten Vertiefung sitzt; *J. Müller* hatte nach demselben vergeblich gesucht. Im Januar 1857 traf ich endlich unter ungeheuren Schaaren von P. aurelia eine geringe Anzahl von Individuen, die genau die von *J. Müller* beschriebenen Erscheinungen zeigten. Der Nucleus, an dem sich jetzt kein Nucleolus unterscheiden liess, war nämlich beträchtlich vergrössert, so dass er bisweilen zwei Drittel des ganzen Körperraumes einnahm; in seiner ganz homogenen Substanz lagen nach allen Richtungen hin zahllose, ganz gerade, sehr feine Stäbchen regellos und locker zerstreut, die sich durch Quetschen des Thieres isoliren liessen und $\frac{1}{150}$ — $\frac{1}{120}'''$ lang waren. Ein Individuum mit einem solchen Nucleus sah ich einmal von Urostyla Weissei gefressen werden (vergl. Taf. XIII. Fig. 3. s.). Mehrmals war der sehr verlängerte Nucleus in zwei Massen gesondert, die jedoch noch durch eine gedrehte strangförmige Commissur zusammenhingen. Diese Sonderung darf nicht als eine weitere Entwickelungsstufe des Nucleus aufgefasst werden, sondern sie ist lediglich ein Product der krampfhaften Windungen, die das Thier unter dem belastenden Deckglas ausführt.

Bei einer ziemlich beträchtlichen Anzahl anderer Individuen bot sich mir im Innern eine ganz neue überraschende Erscheinung dar. Sie enthielten gar keinen Nucleus, sondern statt desselben eine grosse Anzahl blasser rundlicher oder ovaler Körperchen von sehr ungleicher Grösse, die erst nach dem Zusatz von Essigsäure ganz klar hervortraten. Es sondert sich dann an den grössern eine zarte, krystallhelle Membran von dem ganz homogenen feinkörnigen Inhalt, aus dem meist ein deutlicher Kern hervorschimmert. Die grössern kugelförmigen Körper liegen regellos zerstreut zwischen den kleinen, dicht zusammengedrängten, ovalen Körperchen, welche oft eine sehr unregelmässige Form haben und wie Bruchstücke eines grössern Ganzen erscheinen. Sämmtliche runde und ovale Körperchen zusammengenommen nehmen einen grossen Theil des innern Körperraumes ein, sie sind ohne Zweifel aus dem Nucleus hervorgegangen, der sich zuvor beträchtlich vergrösserte und dann durch eine unregelmässige, an verschiedenen Puncten gleichzeitig eintretende Theilung in kleinere und grössere Bruchstücke zerfiel. An mehreren Individuen war dieser allmählige Zerfall des vergrösserten Nucleus mit Bestimmtheit zu erkennen. Die kugelförmigen Körper, welche aus dem Nucleus hervorgehen, sind die Anlagen zu neuen Individuen, ich nenne sie aus Gründen, die wir gleich kennen lernen werden, Keimkugeln, nicht Eier.

Als ich diese Thatsachen gefunden hatte, war ich natürlich der Meinung, dass die Individuen, welche in dem vergrösserten Nucleus stabförmige Körperchen enthielten, Männchen, die mit eiähnlichen Körpern erfüllten dagegen Weibchen seien; ich glaubte, dass der Nucleus bei den einen Individuen als Hoden fungire und Spermatozoen erzeuge, bei den andern aber die Rolle eines Eierstocks spiele und in einen Haufen Eier zerfalle. Von dieser Ansicht kam ich jedoch bald zurück. Als ich nämlich im Juli 1857 abermals unter dichten Schaaren von Par. aurelia

dieselben Entwickelungszustände antraf, fiel es mir auf, dass gleichzeitig sehr viele in der Längstheilung begriffene Individuen vorhanden waren. Ich war nicht wenig überrascht, als ich beim Zerquetschen derselben dicht neben dem Nucleus jeder Hälfte eine rundliche Kapsel bemerkte, welche sehr zarte, parallel neben einander liegende Fäden enthielt. Die weitere Untersuchung sehr vieler in der Längstheilung begriffener Individuen lehrte, dass die Kapsel nichts weiter als der vergrösserte Nucleolus sei, dessen Inhalt zuerst ein längsstreifiges Ansehen bekommt, und sich dann in parallel neben einander liegende Fasern sondert. Die Kapsel verlängert sich nach und nach zu einem ansehnlichen nach beiden Enden angeschwollenen Schlauch, der dicht an einander liegende feine Fäden umschliesst und öfters durch Quertheilung in zwei gesonderte spindel- oder eiförmige Kapseln zerfällt. Die in der schlauchförmigen Kapsel enthaltenen Fäden sind in der Entwickelung begriffene Spermatozoen, die erst zur Reife gelangen, wenn sich die beiden Theilungssprösslinge von einander getrennt haben. Von einem Austausch der schlauchförmigen Samenkapseln durch die neben einander liegenden Mundöffnungen der noch zusammenhängenden Theilungssprösslinge kann bei der bedeutenden Grösse der Samenkapseln nicht die Rede sein.

In Gesellschaft der in der Längstheilung begriffenen Paramäcien fanden sich häufig einfache Individuen, die offenbar die weitern Entwickelungszustände der aus der Theilung hervorgegangenen Individuen darstellten. Sie enthielten einen grossen ovalen Ballen von dicht zusammengepackten, lockenförmig gekräuselten Fäden, welcher in der Regel unmittelbar vor dem gleichzeitig vorhandenen Nucleus lag; letzterer war natürlich ohne Nucleolus. Der Ballen war bald noch von einer besondern Membran umschlossen, bald nicht; im ersteren Falle waren die eingeschlossenen Fäden weit zarter, und sie liessen sich beim Quetschen nur unvollständig isoliren, im letzteren Falle löste sich der Ballen schon bei einem mässigen Druck mit dem Deckglase in eine zahllose Menge von kurzen, geschlängelten, nach beiden Enden zugespitzten Fäden auf, die $\frac{1}{126}'''$ lang waren und sich unter hin und her schwankenden Bewegungen weithin durch das Wasser verbreiteten. Dies sind die reifen Spermatozoen; sie werden im Wasser nur mechanisch fortgetragen, eine automatische Bewegung konnte ich bisher noch nicht an ihnen constatiren. Der Spermatozoenballen ist nicht selten grösser als der Nucleus selbst, häufig sind zwei kleinere gesonderte Ballen vorhanden, von denen der eine vor, der andere hinter dem Nucleus liegt; zuweilen sah ich drei bis vier Ballen vor dem Nucleus.

Endlich traf ich auch Paramäcien, deren mehr oder weniger vergrösserter Nucleus dicht mit zahllosen reifen geschlängelten Spermatozoen erfüllt war, die sich noch leicht aus demselben isoliren liessen, aber ebenfalls keine selbstständigen Bewegungen zeigten. Wahrscheinlich war es diese Entwickelungsstufe, welche bereits *J. Müller* beobachtete, möglicher Weise aber auch die zuvor beschriebene, bei welcher nur der eigentliche Nucleus übersehen wurde. Einige Male sah ich reife Spermatozoen im Nucleus und zugleich noch einen kleinen Ballen ganz gleicher Spermatozoen vor demselben. Gleichzeitig erschienen nun auch wieder Individuen mit vergrössertem Nucleus und gerad ausgestreckten regellos zerstreut liegenden Spermatozoen in demselben, sowie Individuen, deren Nucleus in Keimkugeln zerfallen war. Alle diese Thatsachen zusammengenommen lassen gar keine andere Deutung zu, als die, dass die reifen Spermatozoen, deren Entwickelung in dem sich vergrössernden Nucleolus durch alle Stadien bis zu ihrer vollendeten Ausbildung mit der grössten Bestimmtheit zu verfolgen ist, zuletzt in den Nucleus eindringen und demselben dadurch den Impuls zur Entwickelung von Keimen zu neuen Individuen ertheilen. In dem Uebergang der reifen, frei im Parenchym liegenden Spermatozoen in den Nucleus erkenne ich den eigentlichen Befruchtungsact, der also dem von *Cohn* bei Volvox nachgewiesenen Befruchtungsacte (vergl. S. 37) ganz analog ist. In Folge der Befruchtung vergrössert sich der Nucleus beträchtlich, die in ihn eingetretenen Spermatozoen sterben später ab und erscheinen dann nicht mehr als geschlängelte, lockenförmig an einander gereihte Fäden, sondern als gerad ausgestreckte, regellos durch einander liegende Stäbchen, welche nach und nach aufgelöst werden. Denn während sie in dem Nucleus der einen Individuen ausserordentlich scharf hervortreten und genau die Grösse der reifen ausserhalb des Nucleus liegenden Spermatozoen besitzen, zeigen sie sich im Nucleus anderer Individuen nur noch als ganz matte, feinere, kürzere und ungleich lange Strichelchen. Erst wenn in dem vergrösserten Nucleus jede Spur von Spermatozoen verschwunden ist, zerfällt derselbe durch eine Art von Durchfurchung in einen Haufen von Keimkugeln. Da nicht diese befruchtet werden, sondern der ungetheilte Nucleus, so können die aus letzterem hervorgehenden Kugeln nicht wohl Eier genannt werden; denn für das Ei ist wesentlich, dass Spermatozoen in dasselbe eindringen und es zur weitern Entwickelung anregen.

Die eben geschilderten Entwickelungsstufen von Par. aurelia habe ich im Laufe von 1857 und 58 noch sehr häufig beobachtet; ich suchte nach ihnen niemals vergeblich, sobald in einer Infusion, welche reich an Para-

mäcien war, in der Längstheilung begriffene Individuen auftraten. Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte ich in Betreff des Param. bursaria bereits im Sommer von 1857. Auch bei diesem Thiere entwickelt sich während der Längstheilung der gerstenkornartige Nucleolus jeder Körperhälfte zu einem ansehnlichen, an beiden Enden angeschwollenen und mit dicht neben einander liegenden Fäden erfüllten Samenschlauch; dieser zerfällt aber constant durch Quertheilung in zwei ovale oder eiförmige Schläuche, welche sich häufig noch einmal der Quere nach theilen, so dass nach beendigter Längstheilung des Mutterthieres jeder Theilungssprössling einen einfachen Nucleus, aber zwei oder vier Samenschläuche enthält, bisweilen auch drei, einen grössern, ungetheilt gebliebenen und zwei kleinere. Ob blos einer dieser Schläuche zur Reife gelangt, wie *Balbiani* behauptet, muss ich unentschieden lassen, da mir von P. bursaria nicht ein so reiches Material zu Gebote stand, wie von P. aurelia; ich war auch bei P. bursaria noch nicht so glücklich, in den Nucleus eingedrungene Spermatozoen zu beobachten. Der Nucleus ist in den mit Spermatozoenkapseln versehenen Individuen bald ganz homogen, bald enthält er mehr oder weniger zahlreiche kernartige Gebilde. Letztere können unmöglich als Eier gedeutet werden, wofür sie *Balbiani* ansieht; denn der Nucleus zerfällt nach der Befruchtung immer nur in zwei oder drei kugelförmige Segmente, und von diesen scheint beständig das eine als Nucleus fort zu bestehen, während das zweite oder die beiden andern die Bedeutung von Keimkugeln haben und sich zu Embryonen entwickeln.

Es fragt sich schliesslich noch, ob der Ausgangspunct zur geschlechtlichen Fortpflanzung der Paramäcien als Längstheilung, wie ich angab. oder aber als Conjugation zweier Individuen, wie *Balbiani* annimmt, aufzufassen sei. Im letzteren Falle würde bei den Paramäcien gar keine Vermehrung durch Längstheilung, sondern nur Quertheilung vorkommen. Ich habe stets gefunden, dass bei denjenigen Entwickelungsstufen, welche bisher allgemein für Längstheilungsstadien gehalten wurden, jede der durch eine vordere und hintere Einschnürung von einander getrennten Hälften auffallend kürzer, aber verhältnissmässig breiter war, als der Körper der gleichzeitig vorhandenen einfachen Individuen. Schon dieser Umstand spricht mehr für Längstheilung, als für Conjugation. Ausserdem ist aber der Nucleus in jeder Hälfte viel kleiner, als bei gleichgrossen einfachen Individuen, wie namentlich sehr auffallend bei Par. bursaria zu beobachten ist; dies lässt sich doch nur durch die Annahme erklären, dass jeder Nucleus aus der Theilung eines ursprünglich einfachen Kerns hervorging. Ich muss daher die fragliche Entwickelungsstufe einstweilen noch für einen Act der Längstheilung erklären, bei dessen Beginn zuerst sowohl der Nucleus, als der Nucleolus des Mutterthieres in zwei Segmente zerfällt; je ein Nucleus- und Nucleolussegment kommt dann in jede der sich von einander sondernden Körperhälften zu liegen, worauf die Entwickelung des Nucleolus zu einem oder mehreren Samenschläuchen erfolgt.

Es scheint eine geraume Zeit zu vergehen, bevor sich die Keimkugeln weiter entwickeln; denn ich beobachtete oftmals zahlreiche Paramäcien mit Keimkugeln, suchte aber vergeblich nach Individuen mit Embryonen. Die Keimkugeln bekommen zuerst einen ansehnlichen, scharf begränzten, centralen Kern und einen nahe unter der äussern Oberfläche gelegenen contractilen Behälter. In diesem Zustande nenne ich sie Embryonalkugeln. Bei Par. aurelia sah ich von den zahlreichen Keimkugeln immer nur einige wenige, meist zwei oder drei, oft aber auch nur eine sich zu Embryonalkugeln entwickeln, während bei Par. bursaria jede Keimkugel zu einer Embryonalkugel wird. Par. aurelia enthielt ausser den Embryonalkugeln bald noch ganz unveränderte Keimkugeln, bald bereits wieder einen normalen, offenbar neu gebildeten Nucleus mit aufsitzendem Nucleolus; bei Par. bursaria traf ich neben den Embryonalkugeln stets einen besondern Nucleus mit einem bald anliegenden, bald weit vom Nucleus entfernt liegenden Nucleolus. Die Embryonalkugeln vergrössern sich auf Kosten des mütterlichen Parenchyms; die Stoffe, welche sie sich aneignen, werden wahrscheinlich mittelst kurzer, geknopfter, von ihrer Oberfläche entspringender Tentakeln aufgenommen, die erst hervortreten, wenn man die Embryonalkugeln isolirt hat. Diese Tentakeln gleichen in allen Beziehungen den Tentakeln der Acinetinen. Die Embryonalkugeln liegen dicht neben einander und platten sich durch gegenseitigen Druck mehr oder weniger ab. Während sie sich entwickeln, entsteht in ihrer nächsten Umgebung, bald auf der Rückseite, bald auf der Bauchseite, bald an einer der Seiten des Mutterthieres eine das Parenchym durchsetzende kanalartige Lücke, welche an der äussern Oberfläche mit einer elliptischen oder rundlichen Oeffnung ausmündet. Dies ist die Geburtsöffnung.

Die Embryonalkugel verwandelt sich nicht unmittelbar in einen Embryo, sondern sie producirt mehrere Generationen von Embryonen; es sondert sich nämlich von der Embryonalkugel durch Quertheilung ein vorderes Segment ab, welches etwas kleiner ist, als der Rest derselben. Dieses Segment entwickelt bei fortschreitender Theilung an seiner ganzen Oberfläche ein dichtes zartes Wimperkleid und schnürt sich endlich als der bekannte,

länglich elliptische, acinetenartige Embryo ab, welcher mit zerstreuten, am vordern und hintern Ende dichter stehenden Tentakeln besetzt ist und im vordern Ende einen contractilen Behälter, in der Mitte einen querovalen Nucleus enthält. Der Embryo drängt sich durch die Geburtsöffnung nach aussen hervor und verlässt bald, nachdem er frei geworden ist, das Mutterthier, und schwärmt nun gewandt im Wasser umher; die Embryonalkugel dagegen, von der sich der Embryo abschnürte, wächst weiter fort und liefert später durch abermalige Quertheilung einen neuen Embryo. Zuletzt erlischt die Productionskraft; und die noch vorhandenen Embryonalkugeln vergrössern sich nicht mehr, sondern gehen unmittelbar in Embryonen über.

Nach diesen Ergebnissen werden wir die Paramäcien als Zwitterthiere aufzufassen haben, und wir dürfen wohl weiter schliessen, dass alle Infusorien, deren Nucleus mit einem gesonderten äussern Nucleolus versehen ist, sich zu irgend einer Zeit ihres Lebens als Hermaphroditen herausstellen werden. Dass bei Nassula elegans die geschlechtliche Fortpflanzung in ähnlicher Weise, wie bei den Paramäcien erfolgen werde, daran lassen die wenn auch noch sehr fragmentarischen Beobachtungen von *Cohn*[1]) kaum zweifeln. *Cohn* beobachtete Thiere mit ein oder zwei acinetenartigen Embryonalkugeln, die wohl nur zufällig in Folge von Druck mit dem Deckgläschen durch die lange spaltförmige Geburtsöffnung hervortraten; die eigentlichen Embryonen werden ohne Zweifel bewimpert sein. Bei Prorodon teres sah ich mehrmals an einfachen Individuen den Nucleolus beträchtlich vergrössert und seinen Inhalt in ein Bündel von feinen, parallelen Fäden zerfallen, was sicherlich in der Entwickelung begriffene Spermatozoen waren. Ausserdem fand ich einige Individuen, welche statt des gewöhnlichen Nucleus vier blasse, runde Keimkugeln mit mehreren kernartigen Gebilden in ihrem Innern enthielten. Die zahlreichen Thatsachen, welche ich über die geschlechtliche Fortpflanzung der Oxytrichinen, namentlich bei Stylonychia mytilus und Urostyla grandis, ermittelt habe, werde ich in dem folgenden Theile meiner Schrift bei der Beschreibung der einzelnen Arten vortragen; wir werden sehen, dass sich bei diesen Thieren während der Theilung im Nucleolus ebenfalls Spermatozoen entwickeln, während später aus dem Nucleus Keimkugeln hervorgehen, deren weitere Entwickelung bis zu reifen bewimperten acinetenartigen Embryonen verfolgt wurde.

Es fragt sich nun, wie sich diejenigen Infusorien in Bezug auf die vom Nucleus ausgehende Fortpflanzungsweise verhalten, welche keinen besondern Nucleolus besitzen. Meine Erfahrungen sind in diesem Puncte noch sehr lückenhaft. Bei Stentor blieben alle meine Bemühungen vergeblich, die zuerst von *Eckhard* und *O. Schmidt* und neuerlich auch von *Claparède* und *Lachmann*[2]) beobachteten Embryonen und die von *J. Müller* beschriebenen spermatozoenartigen Fäden aufzufinden. Dagegen beobachtete ich im J. 1854 bei Bursaria truncatella sehr häufig das Auftreten von Embryonen, die bisweilen in solcher Menge vorhanden waren (ich schätzte sie auf 200 in einem Thiere), dass das ganze Parenchym bis nahe an die äussere Oberfläche dicht gedrängt von ihnen erfüllt wurde. Die Embryonen sind oval oder umgekehrt eiförmig, auf der ganzen Oberfläche bewimpert und am vordern Ende mit einem kleinen saugnapfartigen Vorsprung versehen; in der Mitte des Körpers liegt ein rundlicher oder länglicher Nucleus und am hintern Ende ein kleiner contractiler Behälter; aus- und einstülpbare Tentakeln nahm ich nicht wahr. Das Mutterthier enthielt ausser den Embryonen stets einen gewöhnlichen strangförmigen Nucleus; Embryonalkugeln waren aber bei keinem einzigen Individuum aufzufinden. Eine besondere Geburtsöffnung schien zu fehlen; wurde ein Deckgläschen auf das Mutterthier gelegt, so durchbrachen die Embryonen ohne Mühe an den verschiedensten Puncten das Parenchym und bewegten sich anhaltend und gewandt nach allen Richtungen hin durch das Wasser.

Bei Trachelius ovum beobachtete ich zu verschiedenen Zeiten das Auftreten von grossen runden, sehr lichten Keimkugeln. Die Individuen, welche Keimkugeln enthielten, waren von dicht gedrängt liegenden Fettkörnchen im Parenchym sehr dunkel und undurchsichtig, ihr Halstheil war sehr verkürzt oder ganz eingezogen und im Innern des Körpers liess sich keine Spur von dem verästelten Trabekelsystem, noch von Nahrungsstoffen wahrnehmen. Meist fand ich fünf zerstreut liegende Keimkugeln in einem Individuum, von denen vier fast gleich gross, die fünfte merklich kleiner war; ein Mal sah ich nur eine und ein anderes Mal zwei Keimkugeln. Nie war gleichzeitig der gewöhnliche bandförmige Nucleus vorhanden; die Keimkugeln sind also offenbar Theilungsproducte des Nucleus. Dies lehrten auch mehrere Individuen, deren Nucleus durch vier quere Einschnitte in fünf, wie Band-

1) Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1857. Band IX. S. 144—45 und Taf. VII. B. Fig. 1—6. — 2) Annal. des sc. natur. 1857. Tom. VIII. p. 233. *Claparède* und *Lachmann* erwähnen nur bei Gelegenheit der Schilderung der Fortpflanzungsverhältnisse von Epistylis plicatilis ganz beiläufig, dass sie bei Stentor polymorphus, Paramaecium aurelia, P. bursaria und einer neuen Species P. putrinum, sowie bei Dicyema Mülleri die Entwickelung von Embryonen beobachtet haben. Die Gattung Dicyema dürfte schwerlich zu den Infusionsthieren gehören (vergl. *G. R. Wagner* Ueber Dicyema *Kölliker* in *Müller's* Archiv 1857. S. 354—68 mit einem Zusatze von *Claparède*).

wurmglieder an einander hängende Segmente abgetheilt war. Die Keimkugeln leuchten aus dem dunkeln Parenchym nur wie helle Flecke hervor, sie lassen sich jedoch leicht isoliren und zeigen nach Behandlung mit Essigsäure eine begränzende zarte Membran und einen sehr feinkörnigen Inhalt, ausserdem noch ein eigenthümliches, lappiges, kernartiges Gebilde, welches nicht im Centrum, sondern nahe an der Oberfläche der Keimkugel liegt. — Auch von Prorodon niveus habe ich häufig Individuen angetroffen, die nicht den gewöhnlichen strangförmigen Nucleus, sondern drei, seltener zwei, gleich grosse, runde Keimkugeln enthielten; sie waren ebenfalls sehr blass und im Innern ganz homogen, ohne Kern. — Bei Blepharisma lateritia sah ich mehrmals an der Stelle, wo sonst der ovale Nucleus liegt, vier, sechs oder acht in einer oder zwei Längsreihen nahe hinter einander gelegene, kleinere homogene Kugeln, die ohne Zweifel aus dem Zerfall des Nucleus hervorgegangene Keimkugeln waren.

Von hohem Interesse ist die bei den Vorticellinen vorkommende, vom Nucleus ausgehende Fortpflanzungsweise, die zuerst von *Claparède* und *Lachmann* bei Epistylis plicatilis erkannt wurde (vergl. S. 51). Ich habe diese Fortpflanzungsweise, die höchst wahrscheinlich eine geschlechtliche ist, in den letzten Jahren bei Epistylis crassicollis *St.*, einem der gemeinsten Schmarotzer des Flusskrebses, und bei Vorticella nebulifera der Wasserlinsenwurzeln kennen lernen, doch sind meine Untersuchungen noch keineswegs zu einem befriedigenden Abschluss gelangt. Von Epist. crassicollis beobachtete ich mehrmals reichästige Familienstöcke, deren Individuen fast sämmtlich eine mässige Anzahl von Keimkugeln, ausserdem aber auch noch einen strangförmigen, auf verschiedene Weise zusammengekrümmten Nucleus enthielten. Die Keimkugeln liegen stets im vordersten Ende des Thieres, zwischen dem Peristomrande und dem Schlunde und umhüllen gewöhnlich das vordere Ende des Nucleus. Schon bei einer mässigen Compression des Thieres leuchten sie als helle, mit einem grossen, dunkeln, centralen Kern versehene Sphären aus dem Innern hervor; bei einem sehr starken Drucke treten sie durch die Peristommündung sammt dem Nucleus nach aussen. In einem Thiere finden sich gewöhnlich 4—6, nicht selten auch noch mehr (bis 12) Keimkugeln, die meist sehr ungleich gross sind; sie bestehen aus einer sehr lichten, ganz homogenen Substanz, in der sich der opake feinkörnige Kern sehr scharf abzeichnet. Die grössten Keimkugeln enthalten oft zwei oder drei Kerne; sie zerfallen später durch Theilung in eben so viele kleinere Keimkugeln, wie ich direct an mehreren mit zwei Kernen versehenen Keimkugeln beobachtete. Die Entwickelung der Keimkugeln aus dem Nucleus des Mutterthieres ist leicht zu verfolgen; es entsteht zuerst in der homogenen Substanz des Nucleus eine grosse Anzahl kleiner kernartiger Gebilde, dann vergrössern sich in dem einen Ende des Nucleus ein oder mehrere Kerne, während gleichzeitig die umgebende Nucleussubstanz beträchtlich anschwillt. Das angeschwollene Stück schnürt sich zuletzt von dem übrigen strangförmig bleibenden Theil des Nucleus ab, und zerfällt später, wenn es mehrere Kerne enthielt, in eben so viele Keimkugeln, die sich auf Kosten des umgebenden Parenchyms weiter vergrössern. Nachdem sich ein vergrössertes Stück vom Nucleus abgetrennt hat, wiederholt sich dieser Vorgang noch ein- oder mehrmal, stets bleibt jedoch noch ein ansehnlicher Rest des Nucleus übrig, der als solcher fortbesteht und wieder zu seinem frühern Umfang heranwächst.

Obwohl ich die Epistylisstöcke, deren Individuen Keimkugeln entwickelt hatten, sechs Tage lang mit der grössten Aufmerksamkeit verfolgte (ich bewahrte sie isolirt in Uhrgläsern auf), so glückte es mir dennoch nicht, irgend eine weitere Veränderung an den Keimkugeln wahrzunehmen; die Mutterthiere lösten sich nach und nach von ihren Aesten ab und gingen zuletzt aus Mangel an geeigneter Nahrung zu Grunde. Jedenfalls bedarf es, wie bei Paramaecium aurelia, einer längeren Zeit, bevor sich die Keimkugeln zu Embryonalkugeln entwickeln. Auch eine Geburtsöffnung liess sich nirgends an den Mutterthieren auffinden, sie entsteht ohne Zweifel erst, wenn sich die Keimkugeln weiter zu entwickeln anfangen. Ich habe jedoch zu einer anderen Zeit einige nicht sehr reichästige Stöcke von Epist. crassicollis beobachtet, deren Individuen mit einem äussern Hocker versehen waren, welcher wahrscheinlich dem von *Claparède* und *Lachmann* bei Epist. plicatilis beschriebenen Geburtshöcker entspricht. Dieser Höcker sass stets in der vordern Körperhälfte, meist nahe hinter dem wulstig verdickten Peristomrande, also in derselben Gegend, wo im Innern die Keimkugeln auftreten: er hatte die Gestalt einer conischen oder halbeiförmigen, an der abgestutzten Spitze mit einer runden Oeffnung versehenen Knospe. Am Grunde desselben lag bei einigen Individuen im Innern des Körpers ein kugelförmiger scharf begränzter Körper von der Grösse einer ansehnlichen Keimkugel, den ich jedoch nicht zu isoliren vermochte; er schien einen Kern und einen contractilen Behälter zu enthalten, war also wohl eine Embryonalkugel; sonst waren im Innern des Mutterthieres weder Keim- noch Embryonalkugeln vorhanden. Bei andern Individuen zeigte sich der äussere Höcker ausserordentlich klein und auf seiner ganzen Oberfläche mit kurzen Stachelspitzen besetzt; sie enthielten nicht den eben erwähnten kugelförmigen

Körper. Ich vermuthe, dass bei diesen Individuen der Höcker in der Rückbildung begriffen war, und dass sich bei allen zuvor Embryonen entwickelt hatten, welche bereits ausgeschwärmt waren.

Epistylis crassicollis bringt noch eine höchst eigenthümliche Generation acinetenähnlicher Sprösslinge hervor, die vielleicht die Bedeutung von männlichen Individuen haben. Ich habe diese merkwürdige Entwickelungsweise zuerst im J. 1855 häufig bei Tharand, später auch gar nicht selten bei Prag beobachtet, dessenungeachtet ist mir noch Vieles daran unklar geblieben. Es entstehen nämlich an der Basis des Epistyliskörpers und zwar dicht neben dem Stiele, auf welchem derselbe sitzt, ein oder zwei, selten drei, sehr kleine, halbkuglige, knospenartige Auswüchse, die sich bald von dem Mutterthier abschnüren und dann als fast kugelförmige Knospen erscheinen, welche in ihrem ganz homogenen Parenchym einen centralen runden Kern und dem Anheftungspunct gegenüber einen lebhaft contractilen Behälter besitzen. Diese Knospen, welche nicht selten an sehr vielen Individuen eines und desselben Stockes vorhanden waren, entwickeln sich niemals zu gewöhnlichen Knospensprösslingen, sondern es weicht bei weiterem Wachsthum der Knospe ihr Parenchym am Scheitel von der begränzenden derbhäutigen Cuticula eine kleine Strecke zurück und sie gleicht nun einer geschlossenen Kapsel, die bis auf einen schmalen, im Profil halbmondförmig erscheinenden Hohlraum am Scheitel von einem nach vorn etwas abgeplatteten und hier ganz scharf begränzten thierischen Körper ausgefüllt wird. Dieser zerfällt nach einiger Zeit durch quere oder schiefe Theilung in zwei ungleich grosse Segmente, von denen jedes einen besondern Kern und einen besondern contractilen Behälter besitzt; das grössere Segment füllt den ganzen Hintergrund der Kapsel aus, das kleinere liegt in dem vorderen, jetzt beträchtlich grösser gewordenen Hohlraume der Kapsel, beide Segmente berühren sich aber so innig, dass sie durch gegenseitigen Druck abgeplattet werden. Bis zu dieser Entwickelungsstufe kann die Kapsel mit dem mütterlichen Körper im Zusammenhang bleiben, häufig wird sie aber schon vor der Theilung ihres Inhalts von dem weiter wachsenden Mutterthier abgeschnürt und nach rückwärts gedrängt, und sie bleibt nun an einer Seite des Stielendes sitzen. Dasselbe geschieht auch mit den Kapseln, deren Körper bereits in zwei Segmente zerfallen ist.

Der vordere Sprössling verlässt jedenfalls später die Kapsel; es glückte mir jedoch niemals, diesen Vorgang direct zu beobachten. Ich traf indess ungemein häufig an den Seiten der Stockäste dicht unter den terminalen Epistylisthieren ganz gleiche Kapseln, welche am Scheitel mit einer weiten, runden Mündung versehen waren. Die Kapselmembran schlug sich an der Mündung in eine zarthäutige kurz röhrenförmige Duplicatur nach innen um, und an dieser war ein bald die Kapsel fast ganz ausfüllender, bald frei in ihr schwebender Körper aufgehängt, der genau mit dem Körper übereinstimmte, welchen die von den Epistylisthieren entwickelten Kapseln einschliessen. Er bestand aus derselben homogenen Substanz, enthielt einen ganz gleichen Kern und einen eben solchen contractilen Behälter. Von Zeit zu Zeit trieb der Körper an seinem Scheitel einen durch die Kapselmündung weit sich nach aussen erstreckenden, am Ende geknopften, fadenförmigen Tentakel hervor, der sich genau eben so abwechselnd verlängerte und verkürzte, wie die Tentakeln der Acinetinen, auch häufig hin und her geschleudert und dann plötzlich wieder in den Körper zurückgezogen wurde. Die entwickeltsten Kapseln waren umgekehrt eiförmig, nach der Mündung zu halsartig verengert und nach hinten schnabelförmig zugespitzt. In manchen Kapseln war der Körper genau wie bei den noch an den Epistylisthieren sitzenden geschlossenen Kapseln in ein vorderes kleineres und ein hinteres grösseres Segment zerfallen; in diesem Fall trat nie ein Tentakel nach aussen hervor. Eine weitere Entwickelung des vorderen Segmentes konnte ich leider nicht beobachten.

Offenbar sind die eben beschriebenen Kapseln dieselben Gebilde, welche von *Claparède* und *Lachmann* auf den Stöcken von Epistylis plicatilis beobachtet und für einen zufälligen, rhizopodenartigen Parasiten des Epistylisstocks ausgegeben wurden, welchen diese Forscher Urnula Epistylidis nennen[1]). Nach den so eben von mir mitgetheilten Beobachtungen kann es aber wohl kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass die Urnula Epistylidis nicht ein Parasit, sondern nur eine acinetenartige Sprösslingsform der Epistylisthiere sein kann, welche sich aus eigenthümlichen Basalknospen des Epistyliskörpers entwickelt. Ein und derselbe Parasit würde schwerlich auf zwei verschiedenen, unter ganz andern äussern Verhältnissen lebenden Epistylisarten vorkommen, er würde auch gewiss nicht so beständig an den äussersten Enden der Stockäste dicht unter dem Epistyliskörper sitzen, sondern ebenso wohl an tieferen Stellen des Stockes anzutreffen sein. Nach *Claparède* und *Lachmann* entwickelt sich das

1) Annales des scienc. nat. 1857. Tome VIII. p. 233. 235. 238. 242. *Claparède* u. *Lachmann* haben noch keine specielle Beschreibung von ihrer Urnula Epistylidis gegeben; aus den einzelnen zerstreuten Angaben über dieses Geschöpf entnehme ich aber, dass dasselbe mit den von mir beobachteten acinetenartigen Sprösslingen identisch ist.

aus der Theilung des Urnulakörpers hervorgehende vordere Segment auf ganz ähnliche Weise, wie bei Acineta mystacina, zu einem auf der ganzen Oberfläche bewimperten Sprössling. Was aus demselben wird, haben die genannten Forscher nicht angegeben, sie sprechen aber an einer andern Stelle[1]) von gewissen Individuen der Urnula Epistylidis, welche in einer kugelförmigen Aushöhlung des Parenchyms kleine, lebhaft bewegte Körperchen enthielten, die sie selbst für spermatozoenartige Gebilde zu halten geneigt sind. Wenn nun die Urnula nur eine eigenthümliche Generation von Epistylisthieren ist, muss man dann nicht der Vermuthung Raum geben, dass dieser Generation die Bedeutung von männlichen Epistylisthieren zukomme, während die mit Keimkugeln versehenen gewöhnlichen Epistylisthiere die weiblichen Individuen darstellen? Die Zeit wird lehren, ob meine Vermuthung eine richtige war.

Bei Vorticella nebulifera habe ich bisher nur erst einige Male die Entwickelung von ganz ähnlichen Keimkugeln, wie bei Epistylis crassicollis beobachtet. Die Keimkugeln lagen ebenfalls ganz vorn im Leibe dicht hinter dem Peristomrande und neben dem vordern Ende des strangförmigen Nucleus, der keine andere Veränderung erlitten hatte, als dass seine vordere Hälfte merklich schmaler geworden war. Gewöhnlich fand ich zwei oder drei Keimkugeln von ungleicher Grösse in einem Thiere; sie bestanden ebenfalls aus einer sehr lichten, homogenen Substanz und enthielten einen opaken centralen Kern. Einmal sah ich eine kleine Keimkugel noch mit dem vordern Ende des Nucleus zusammenhängen, während neben demselben eine sehr grosse lag, von der sich eben eine kleinere abschnürte.

Ausserdem kommt bei Vorticella nebulifera noch häufig eine ebenfalls vom Nucleus ausgehende Fortpflanzungsweise vor, die wahrscheinlich nur deshalb bisher unbeachtet blieb, weil sie für ein Stadium der Knospenbildung gehalten wurde. Es entwickelt sich nämlich in der hintern Hälfte des Vorticellenkörpers, meist in geringer Entfernung von seinem Insertionspuncte auf dem Stiele ein ansehnlicher, knospenartiger Auswuchs von kegel- oder eiförmiger Gestalt, der gewöhnlich schräg nach abwärts gerichtet ist. An seinem freien gerad abgestutzten Ende findet sich ein kurzer ringförmig zusammengeschnürter Absatz, der mit einer rundlichen, an der einen Seite etwas eingeschlitzten Mündung versehen ist. Aus dem Innern des knospenförmigen Auswuchses, der sich nie zu einem gewöhnlichen Knospensprössling entwickelt, schimmern eine grosse Anzahl kleiner, ovaler, kernartiger, opaker Körperchen hervor, und eben solche Körperchen finden sich auch im Innern des Vorticellenkörpers an der Stelle des Nucleus; sie zeigen sich hier in einer Weise gruppirt, die der ursprünglichen Form des Nucleus sehr ähnlich ist. Offenbar sind diese Körperchen aus dem Zerfall des Nucleus hervorgegangen, und sie werden dann nach und nach in den knospenförmigen Auswuchs hineingedrängt. In welcher Form sie von hier aus durch die vordere Mündung nach aussen hervortreten, habe ich noch nicht ermitteln können; dass aber durch die Mündung ein Geburtsact stattfindet, daran kann nicht gezweifelt werden. Denn der knospenförmige Vorsprung wird mit der Zeit ärmer an kernartigen Körperchen, er zieht sich immer mehr gegen seine Längsaxe zusammen und an seiner ganzen Oberfläche treten ganz kurze Stachelspitzchen hervor. Zuletzt erscheint der frühere knospenartige Vorsprung als ein enger röhrenförmiger, nach abwärts hängender Schlauch, der dicht mit kurzen, geraden, aufrecht stehenden Borsten besetzt ist. Einige Male sah ich aus der Mündung desselben einen grössern nackten ovalen Körper hervorragen, der am vordern Ende mit zwei oder drei kurzen, geknopften Tentakeln versehen war und im Innern einen opaken Kern und vor demselben einen hellen Blasenraum enthielt, der jedoch unveränderlich blieb. Ich vermuthe, dass dies ein abgestorbener, in der Geburtsöffnung stecken gebliebener Embryo war, und ich möchte daher annehmen, dass auch aus den kleinen ovalen Körpern im Mutterthiere und in dem knospenförmigen Vorsprunge Embryonen hervorgehen.

Die mir bekannten Embryonen von Infusorien (die von Paramaecium aurelia und bursaria, von Stylonychia mytilus, Urostyla grandis und Bursaria truncatella) sind dem Mutterthiere völlig unähnlich; sie müssen jedenfalls bedeutende Metamorphosen durchmachen, um die Gestalt des Mutterthieres zu erhalten. Da wir über diese Metamorphosen noch in gänzlicher Unkenntniss sind, so wäre es ein vergebliches Bemühen, gegenwärtig schon das Gesetz bestimmen zu wollen, welches dem gesammten Entwickelungsgange eines Infusionsthieres zu Grunde liegt. *Balbiani* lässt zwar die acinetenartigen Embryonen von Param. bursaria bald nach ihrer Geburt sich direct in junge, dem Mutterthier gleich organisirte Geschöpfe umwandeln, allein ich habe eine solche Umwandlung nie beobachten können, obwohl ich Hunderte von Embryonen sehr anhaltend studirte. Dagegen sah ich nicht selten, wie die frei

1) A. a. O. p. 238.

gewordenen Embryonen auf dem Objectglase sich kugelförmig zusammenzogen und ihre Wimpern abwarfen. Sie glichen dann ganz einer ungestielten Podophrya fixa; sie theilten sich auch bald darauf auf die bereits oben beschriebene, den Podophryen und der Acineta mystacina eigene Weise. Wenn in einer Flüssigkeit gebährende Paramäcien in grösserer Anzahl auftraten, so beobachtete ich stets an der staubigen Oberfläche der Flüssigkeit in grosser Menge gestielte und ungestielte Podophryen und die frei umherschweifenden bewimperten Theilungssprösslinge derselben. Letztere zeigten eine sehr verschiedene Grösse, sie stimmten aber bis auf das feinste Detail ihrer Organisation vollkommen mit den Paramäcienembryonen überein. Mehrmals hatte ich gleichzeitig ein gebährendes Paramäcium und eine gestielte Podophrya, von der sich eben ein bewimperter Theilungssprössling ablöste, im Gesichtsfelde; ich sah dann den eben geborenen Embryo und den frei gewordenen Theilungssprössling sich in zierlichen Schwenkungen um einander bewegen und war nun nicht mehr im Stande anzugeben, welcher von beiden der Embryo und welcher der Theilungssprössling sei. Ich muss daher glauben, dass die Podophryen nur die weiteren Entwickelungsstufen der Paramäcienembryonen darstellen.

Ich komme nun noch einmal auf die Acinetinen überhaupt zurück, über die ich meine gegenwärtigen Ansichten bereits am Ende des ersten Abschnittes entwickelt habe. Inzwischen ist eine Arbeit von *D'Udekem* erschienen[1]), in welcher meine ursprüngliche Lehre, dass die Acinetinen lediglich in den Entwickelungskreis der Vorticellinen gehören, mit grosser Entschiedenheit vertheidigt wird, es werden jedoch die Acinetinen auf eine ganz andere Weise von den Vorticellinen abgeleitet. *D'Udekem* versichert, dass er nicht blos die meisten der von mir beschriebenen Acinetinen und zwar in Gesellschaft derselben Vorticellinen, in der ich sie beobachtete, wieder aufgefunden habe, sondern er habe auch, wenn er eine neue Vorticelline beobachtete, stets auch eine dazu gehörige neue Acinetenform angetroffen. Diese in einer ganz verschiedenen Localität (bei Brüssel) gemachten Erfahrungen sind gewiss sehr beachtenswerth, und sie sollten wohl dazu auffordern, die Acinetentheorie nicht allzu hastig über Bord zu werfen. *D'Udekem* hat bei Epistylis plicatilis ebenfalls jene merkwürdigen Cysten beobachtet, welche *Claparède* und *Lachmann* von einem parasitischen Amphileptus ableiten wollten (vergl. S. 50); diese Cysten rühren aber nach dem belgischen Forscher von den Epistylisthieren selbst her. Er sah, wie sich diese auf ihren Stielen zuerst mit einer Cyste umgaben und sich dann in ein frei bewegliches, auf der ganzen Oberfläche wimperndes, opalinenartiges Thier umbildeten, welches sich in der Cyste lebhaft umherdreht, dieselbe zuletzt durchbricht und dann frei umherschweift. Dieselbe Metamorphose wurde noch bei einer neuen Epistylisart, ferner bei Carchesium polypinum, Zoothamnium arbuscula[2]), Vorticella microstoma, V. convallaria und zwei neuen Vorticellenarten beobachtet. Kann man nun wohl noch glauben, dass, wie *Claparède* und *Lachmann* bei Epistyl. plicatilis beobachtet haben wollen, in all diesen Fällen sich ein Amphileptus auf den Körper des vorticellenartigen Thieres hinaufgefressen und dann um sich eine Cyste ausgeschieden habe? *D'Udekem* lässt nun den frei gewordenen opalinenartigen Cystenbewohner sich in eine Acinete verwandeln. Diese Metamorphose ist jedoch niemals direct verfolgt worden, sondern sie wird nur aus einer Entwickelungsstufe der Acineta mystacina erschlossen, welche noch auf der ganzen Oberfläche wimperte, zugleich aber schon mit den characteristischen Tentakeln versehen war. Indessen diese Entwickelungsstufe beweist für sich allein noch keineswegs, dass sie aus jenem opalinenartigen Stadium hervorgegangen sei, sondern sie kann ebensogut von einem Theilungssprössling der Aci. mystacina herrühren, der im Begriff ist, sich wieder in die gewöhnliche Acinetenform umzugestalten. *D'Udekem's* Ableitung der Acinetinen von Vorticellinen ist daher auch nur eine blosse Hypothese.

Die Acinetinen würden unbestreitbar selbstständige Infusorienformen sein, wenn sich zeigen liesse, dass die von ihnen entwickelten Schwärmsprösslinge wahre, auf geschlechtlichem Wege erzeugte Embryonen seien. Allein so häufig auch bei den Acinetinen die Sprösslingsbildung beobachtet worden ist, so hat sich doch noch nichts wahrnehmen lassen, was auf eine derselben vorausgehende Befruchtung schliessen liesse. Die Entwickelung der Acinetensprösslinge weicht auch in mehreren Beziehungen von der Embryonenbildung ab, weshalb ich glaube, dass der Nucleus bei den Acinetinen nur als Keimstock, nicht als weibliches Geschlechtsorgan fungirt. Es schnürt sich nämlich von dem Nucleus immer nur ein meist sehr vergrössertes Stück ab, und aus diesem entwickelt sich

1) Mémoire sur les métamorphoses des Vorticelliens par *Jules D'Udekem* (Annal. des sc. natur. 1858. Tome IX. p. 324—34). — 2) Bei einem von mir in der Nordsee auf Carcinus Maenas beobachteten Zoothamnium habe ich ebenfalls an den Enden der Stockäste einige Male Cysten angetroffen, welche von einem lebhaft rotirenden, ringsum geschlossenen, auf der ganzen Oberfläche wimpernden Thier erfüllt wurden.

auch in den meisten Fällen nur ein einziger Sprössling, der sich nicht selten auf Kosten des mütterlichen Körpers so beträchtlich vergrössert, dass dieser, so wie der Sprössling geboren ist, auf ein ausserordentlich kleines Volumen zusammensinkt. Recht auffallend ist dies bei Acineta astaci zu beobachten, wo der Geburtsact ganz den Eindruck einer blossen Häutung macht. Bei Acineta tuberosa und Dendrosoma astaci habe ich nicht selten mehrere Schwärmsprösslinge in einem Individuum sich entwickeln sehen. Aber auch in diesem Fall schnürte sich stets nur eine vergrösserte scheibenförmige Portion vom Nucleus des Mutterthieres ab, welche mit einem Kern und mehreren contractilen Behältern versehen war. Diese Portion zerfiel dann durch ganz regelmässige Theilung in zwei Hälften, welche sich später noch ein- oder zweimal theilten. Jedes Segment besitzt seinen besondern Kern und besondere contractile Behälter; zuletzt treten an allen sich abrundenden Segmenten gleichzeitig die äussern Wimpern auf, sie sind nun entwickelte Sprösslinge, die bald schnell nach einander aus dem Mutterthiere nach aussen hervorbrechen.

Sehr auffallend ist, dass die Sprösslinge der verschiedenen Acinetenformen eine so verschiedene Art der Bewimperung zeigen. Bei Acineta Opercularıae, ligulata, cothurnata und solaris[1]) sind die sehr grossen Sprösslinge auf der ganzen Oberfläche dicht und gleichförmig bewimpert. Die Sprösslinge von Acineta astaci sind nur auf der flacheren Bauchseite und am vordern Ende dicht mit zarten Wimpern bekleidet. Die länglichen, drehrunden Sprösslinge von Acin. tuberosa, infusionum, Lemnarum, quadriloba und Cyclopum zeigen den mittlern Theil des Körpers in einer grössern oder geringern Ausdehnung mit ringförmigen Einschnürungen versehen, und nur dieser quergeringelte Abschnitt trägt Wimpern, die also zusammen einen schmalern oder breitern, auf der Längsaxe des Körpers senkrecht stehenden Gürtel bilden. Die plattgedrückten, fast scheibenförmigen Sprösslinge von Acineta digitata, Dendrosoma astaci und Dendrocometes paradoxus sind nur am Rande des Körpers concentrisch gefurcht und hier allein mit zarten, langhaarigen Wimpern besetzt.

An den Sprösslingen mehrerer Acinetenarten erkannte ich an einer bestimmten Stelle des Körpers einen kleinen mundähnlichen, runden Saugnapf, der zuweilen auf einem ganz kurzen zapfenförmigen Vorsprung sitzt und leicht für einen Mund gehalten werden kann; er dient jedoch zum Fixiren des Sprösslings, wenn dieser sich wieder in eine Acinete umbildet. Die Sprösslinge von Acineta solaris und tuberosa besitzen diesen Saugnapf nahe am vordern Körperende, die von Acin. astaci ziemlich in der Mitte der bewimperten Bauchseite. Auch an dem bewimperten Theilungssprössling von Acin. mystacina und Podophrya fixa ist ein kleines, nabelförmiges Saugnäpfchen vorhanden. — Die rückschreitende Metamorphose der Acinetensprösslinge erfolgt oft schon wenige Minuten nach der Geburt. Ich beobachtete diese sehr häufig an den grossen, sich nur mit mässiger Geschwindigkeit bewegenden Sprösslingen von Acin. solaris. Nachdem die Bewegungen des Sprösslings langsamer geworden sind, bleibt er plötzlich liegen, die Wimpern hören auf zu schlagen und schrumpfen in wenigen Augenblicken bis zum völligen Verschwinden zusammen. Während sich das vordere Ende mittelst seines Saugnapfes an irgend einem Gegenstande oder auf dem Objectglase fixirt, treten zuerst am hintern Ende und dann im ganzen Umfange kurze conische Ausstülpungen hervor, die sich bald zu den gewöhnlichen geknopften Tentakeln verlängern. Inzwischen hat sich der bisher horizontal liegende Körper am hinteren Ende gehoben, und es währt nicht lange, so nimmt er eine verticale Stellung ein; sein vorderes Ende ist nun das untere oder hintere geworden und dieses scheidet nach und nach durch den Saugnapf die Substanz aus, welche zum Stiel erhärtet. Auch bei Acin. tuberosa, Opercularıae und astaci habe ich die Rückbildung der Schwärmsprösslinge in Acineten verfolgt.

Schliesslich muss ich noch einige Worte über die angebliche Brutbildung sagen, welche zuerst von mir an encystirten Vorticellen (vergl. S. 44) und von *Cienkowski* an den Cystenzuständen von Nassula ambigua (S. 48) beobachtet wurde. Ich bin jetzt der Ansicht, auf die auch bereits von *Cohn* hingedeutet worden ist[2]), dass wir es hier gar nicht mit einer Fortpflanzungsweise der betreffenden Infusorien, sondern mit einer parasitischen Alge aus der Abtheilung der Saprolegnieen zu thun haben, deren Keime in den Infusorienkörper eindringen und sich nach der Encystirung desselben auf Kosten des thierischen Parenchyms zu schlauchförmigen einzelligen Pflanzen entwickeln. Letztere wachsen, wenn sich in ihrem Innern Schwärmsporen entwickelt haben, in einen röhren-

1) Diese neue Acinetenform beobachtete ich in den letzten Jahren sehr häufig in Mistpfützen; sie hat viel Aehnlichkeit mit Podophrya fixa und mag wohl öfters mit ihr verwechselt worden sein. Ihr Körper ist umgekehrt eiförmig und auf der ganzen Oberfläche mit nach allen Richtungen hin ausstrahlenden Tentakeln besetzt, er enthält einen ovalen Nucleus und gewöhnlich drei contractile Behälter und wird von einem dünnen, überall gleich breiten, massiven Stiel getragen. Die Tentakeln zeigen bei der Verkürzung zickzackförmige Biegungen. — 2) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1857. Band IX. S. 145. Anmerkung.

förmigen, den Infusorienkörper und die Cystenwand durchbohrenden Fortsatz aus, der sich dann an der Spitze öffnet und die Schwärmsporen heraustreten lässt. Man braucht nur die von *Pringsheim* gegebene Darstellung des im Innern des Copulationskörpers einer Spirogyra sich entwickelnden Pythium entophytum[1]) zu vergleichen, und man wird die überraschendste Uebereinstimmung mit den von mir an den Vorticellencysten beobachteten Erscheinungen erkennen. Die beweglichen Keime, welche aus dem röhrenförmigen, die Vorticellencyste durchbohrenden Fortsatz hervortreten, sind von mir neuerlich genauer studirt worden, sie besitzen am vordern Ende eine einzige geisselartige Wimper, lassen aber im Innern weder einen Kern, noch einen contractilen Behälter erkennen; sie gleichen also in jeder Beziehung den Schwärmsporen von Pythium entophytum, wie sie *Pringsheim* abbildet. Auch im Körper anderer encystirter Infusorien, so wie im Innern völlig abgestorbener Individuen von Acineta Lemnarum sah ich ähnliche geschlossene Schläuche auftreten, wie bei den encystirten Vorticellen; sie wuchsen zuletzt ebenfalls in einen conischen, nach aussen hervortretenden und sich an der Spitze öffnenden Fortsatz aus, durch den ähnliche Schwärmsporen entleert wurden[2]).

1) *Pringsheim* Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1857. Band I. S. 288—89 und Taf. XXI. Fig. 1. — 2) Die von mir im Innern einer Acineta mystacina beobachteten sechs Schläuche (*Stein* Die Infusionsthiere Taf. I. Fig. 20. c. c.) waren höchst wahrscheinlich nichts weiter, als parasitische einzellige Algen, die noch keinen röhrenförmigen Fortsatz getrieben hatten.

Specieller Theil.

Erstes Buch.

Die Ordnung der hypotrichen Infusionsthiere.

Character: *Die hypotrichen Infusionsthiere sind ausgezeichnet bilaterale Infusionsthiere mit scharf geschiedener Rücken- und Bauchseite; die convexe Rückenseite ist stets ganz nackt, die flache abgeplattete Bauchseite trägt allein Wimpern. Sowohl der Mund, als auch der After liegen auf der Bauchseite; ersterer findet sich immer mehr oder weniger weit vom vordern Körperende entfernt, letzterer in einiger Entfernung vom hintern Körperende, nie am Ende selbst.*

Den Stamm dieser Ordnung bilden drei von *Ehrenberg* aufgestellte, im Allgemeinen ganz naturgemäss begränzte, jedoch durch keine hinreichend scharfe Charactere von einander geschiedene Familien, nämlich seine Oxytrichina, Euplota und Aspidiscina. Diese Familien stimmen in der Anlage ihrer gesammten Organisation so nahe mit einander überein, dass über ihre Zusammengehörigkeit und ihren unmittelbaren Anschluss an einander nicht der mindeste Zweifel übrig bleiben kann. Sie zeichnen sich vor allen andern Infusorien sogleich durch die eigenthümliche Entwickelung und Anordnung ihrer Wimpern aus, welche die Form von Borsten, Haken oder Griffeln annehmen (vergl. S. 69) und nur auf bestimmte Gegenden der Bauchfläche beschränkt sind. Ein Theil der Wimpern setzt stets einen am linken Seitenrande sich herabziehenden adoralen Bogen zusammen, die übrigen Wimpern sind theils in gerade oder schräge Längsreihen angeordnet, theils gruppenweis zusammengestellt, und lediglich hiernach lassen sich verschiedene Kategorien von Wimpern (vergl. S. 70) unterscheiden. Der Mund wird stets von einem mehr oder weniger entwickelten Peristom umgeben; ein Schlund fehlt, oder es ist doch nur eine schwache Andeutung desselben vorhanden.

Trotzdem, dass die drei in Rede stehenden Familien so hervorstechende Merkmale mit einander gemein haben und dadurch zu einer grössern natürlichen Gruppe verbunden werden, hat *Ehrenberg* dennoch den Aspidiscinen eine andere Stelle in seinem Systeme angewiesen, als den Oxytrichinen und Euplotinen. Die beiden letzteren Familien wurden nämlich wegen ihres auf der Bauchseite vor dem hintern Körperende gelegenen Afters in die Abtheilung der Catotreta gestellt und lediglich nach der Beschaffenheit ihrer äussern Körperbedeckung von einander unterschieden; die Oxytrichinen sollten die panzerlosen Formen mit borsten-, haken- oder griffelförmigen Bewegungsorganen, die Euplotinen hingegen die gepanzerten Formen umfassen. Die Aspidiscinen erhielten wegen ihres angeblich terminalen Afters ihren Platz unter den Allotreten; sie wurden als gepanzerte Allotreten bestimmt. Allein der After findet sich bei den Aspidiscinen in Wirklichkeit an derselben Stelle, wie bei den Euplotinen, es scheint daher jeder Grund zur fernern Trennung dieser beiden Familien wegzufallen, zumal da sie sich auch in ihrer übrigen Organisation sehr nahe an einander schliessen. Die Mitglieder beider Familien besitzen nämlich eine starre, panzerartige Körperbedeckung und nur eine geringe Anzahl starker, griffelförmiger Bauchwimpern; Randwimpern kommen ihnen nicht zu. *Dujardin* hat deshalb auch bereits beide Familien in eine zusammengezogen und damit noch einige andere, ungenügend beobachtete Formen verbunden. Er nennt diese Familie Ploesconiens; aus den Oxytrichinen *Ehrenberg's* und der ihnen fremdartigen Gattung Halteria *Duj.* bildet er seine Familie Kéroniens. *Perty* nimmt ebenfalls nur zwei Familien an, die Oxytrichinen und die Euplotinen, mit welchen die Aspidiscinen vereinigt sind. Beide Familien werden in seinem Systeme durch die ganz unnatürliche, die heterogensten Infusorienformen umfassende Familie der Cobalina von einander getrennt, während *Dujardin* ganz richtig seine Kéroniens und

Ploesconiens unmittelbar auf einander folgen lässt. *Claparède* und *Lachmann* sind in ihrer neuesten Arbeit [1]) in der Zusammenziehung noch weiter gegangen; sie vereinigen die Oxytrichinen, Euploten und Aspidiscinen *Ehrenberg's* in die einzige Familie Oxytrichina. Als Grund für dieses Verfahren wird angeführt, dass einerseits die Trennung der Aspidiscinen von den Euplotinen lediglich auf der irrigen Voraussetzung eines terminalen Afters bei den ersteren beruhe, und dass andererseits der von *Ehrenberg* zur Unterscheidung der Oxytrichinen und Euplotinen aufgestellte Character nur auf dem Papier klar sei, in der Wirklichkeit aber sich als sehr unbestimmt und unzuverlässig erweise. Beides ist richtig, dennoch glaube ich, dass die drei *Ehrenberg*'schen Familien aufrecht erhalten werden können, da sich andere ganz scharfe und unzweideutige Merkmale zu ihrer Unterscheidung angeben lassen.

Zunächst bilden die Oxytrichinen eine gut abgegränzte Familie, die sich freilich nicht durch einen panzerlosen Körper von den stets gepanzerten Euplotinen und Aspidiscinen unterscheidet. Ich habe selbst bereits (S. 56) darauf hingewiesen, dass zwischen gepanzerten und panzerlosen Infusorien keine scharfe Gränze existire, und dass namentlich bei den Oxytrichinen die äussere Körperbedeckung einen sehr verschiedenen Grad der Consistenz zeige. Sämmtliche Oxytrichinen besitzen aber einen sehr ausgezeichneten äussern Character in den zu beiden Seiten des Körpers sich herabziehenden, continuirlichen Randwimperreihen, und diesem entsprechen auch noch andere Eigenthümlichkeiten der innern Organisation, namentlich die constante Lage des contractilen Behälters am linken Seitenrande hinter dem Peristom und das fast allgemeine Vorkommen von zwei ovalen Kernen. Bei den stets gepanzerten Euplotinen und Aspidiscinen finden sich keine Randwimperreihen, der contractile Behälter liegt stets in der Nähe des Afters neben dem rechten Seitenrande, und der Nucleus ist strangförmig und in der Regel nur in einfacher Zahl vorhanden. Wegen dieser gemeinsamen Merkmale könnte man allerdings die Aspidiscinen und Euplotinen zu einer Familie vereinigen; allein die Aspidiscinen besitzen doch einen wesentlich verschiedenen Habitus, der durch die ganz andere Form des Peristoms bedingt wird. Es zieht sich nämlich bei ihnen nur am linken Seitenrande eine adorale Wimperreihe herab, welche von einem lamellenartigen Vorsprung der Bauchwand überdeckt wird; bei den Euplotinen und Oxytrichinen dagegen bildet das Peristom einen mehr oder weniger weiten, offenen Ausschnitt, der nach links von einem adoralen Wimperbogen begränzt wird, welcher sich über den Vorderrand des Thieres bis zum rechten Seitenrande fortsetzt.

Es existirt nun noch eine vierte Familie von hypotrichen Infusionsthieren, die sich meiner Ansicht nach ohne Zwang an die Aspidiscinen anschliesst, obwohl sie zu den drei übrigen Familien in einem losern Verwandtschaftsverhältnisse steht, als das ist, welches diese unter einander verbindet. Die bekannten Repräsentanten dieser Familie, die ich Chlamydodonta nenne, waren bisher nur ungenügend erforscht, es sind die Gattung Chlamydodon, welche *Ehrenberg* unter die Euplotinen versetzte, ferner die Gattung Chilodon, welche bisher für holotrich galt und von *Ehrenberg* zu den Trachelinen gestellt wurde, sodann Euplotes monostylus *Ehbg.*, aus dem *Dujardin* die Gattung Ervilia bildete, und endlich die nahe verwandte Gattung Trochilia *Duj.* Aus den beiden letzteren Gattungen bildete *Dujardin* die kleine Familie der Erviliens, die er mit richtigem Tacte an seine Familie der Ploesconiens anschloss. Zu diesen bekannten Formen kommen noch drei neue Gattungen Phascolodon, Opisthodon und Scaphidiodon. Sämmtliche Chlamydodonten sind nur auf der Bauchseite mit gleichartigen, feinhaarigen Wimpern besetzt, die entweder die ganze Bauchfläche überziehen, oder sich nur auf eine mediane oder laterale Zone beschränken. Der Körper ist entweder deutlich gepanzert oder doch in seinen Umrissen nur unbedeutend veränderlich. Stets ist ein entwickelter trichterförmiger Schlund vorhanden, dessen Wandungen entweder ganz verhornt oder doch zu stabförmigen Zähnchen verdickt sind.

Uebersicht der vier Familien der hypotrichen Infusorien:

A. Bauchfläche ganz oder theilweis mit dichtstehenden, feinhaarigen Wimpern besetzt; ein horniger oder fischreusenartiger Schlund. — 1. Fam. Chlamydodonta.

B. Bauchfläche mit bestimmt gruppirten, borsten-, haken- oder griffelförmigen Wimpern besetzt. Schlund undeutlich oder fehlend.

1) Ohne Randwimperreihen

a) Der von einem Fortsatz der Bauchwand überragte adorale Wimperbogen reicht nur bis zum Vorderrand. — 2. Fam. Aspidiscina.

b) Der freiliegende adorale Wimperbogen breitet sich über den ganzen Vorderrand aus. — 3. Fam. Euplotina.

2) Mit Randwimperreihen. — 4. Fam. Oxytrichina.

1) Études sur les Infusoires et les Rhizopodes par *Édouard Claparède* et *Johannes Lachmann* Genève 1858. 1. Livraison p. 135

Erste Familie. **Chlamydodonta.** Stein.

Character: *Die Chlamydodonten sind hypotriche Infusorien mit gepanzertem oder doch formbeständigem Körper, dessen Bauchseite ganz oder theilweis mit dicht gedrängt stehenden, feinhaarigen Wimpern besetzt ist; zuweilen findet sich am hintern Ende ein beweglicher, fussartiger Griffel. Der stets sehr deutliche gerade, röhren- oder trichterförmige Schlund ist entweder mit stabförmigen Zähnchen bewaffnet (fischreusenartig) oder seine Wandungen sind panzerartig erhärtet und ganz glatt.*

Diese aus 7 Gattungen bestehende Familie wurde von mir zuerst in der Prager Lotos vom Januar 1859 S. 3 aufgestellt, hier jedoch nur auf die 5 Gattungen mit fischreusenartigem Schlund beschränkt. Ich vereinige damit gegenwärtig auch die kleine Familie der Erviliens von *Dujardin*, welche mir nur den Werth einer Unterfamilie zu haben scheint, obwohl sie in dem beweglichen Griffel am hintern Körperende und in dem glatten, starren Schlundrohr scharf hervortretende Kennzeichen besitzt. Die meisten Chlamydodonten haben einen stark plattgedrückten Körper mit ganz planer Bauchseite und mässig gewölbter, nach vorn zu öfters beträchtlich verflachter Rückseite; nur bei einer Gattung (Phascolodon) wird der Körper fast beutel- oder krugförmig, indem sich der Rücken sehr stark wölbt und die Seiten abrunden, während die schmale Bauchfläche nach vorn in schräger Richtung gegen die Rückseite aufsteigt. Das Körperparenchym ist nach aussen entweder zu einem deutlichen Panzer erhärtet (Scaphidiodon, Ervilia) oder doch so resistent, dass die Totalform des Körpers keine merklichen Veränderungen erfahren kann; nur die verflachten Randtheile des Körpers sind mehr oder weniger biegsam. Die Bewimperung dehnt sich bald über die ganze Bauchfläche aus (Phascolodon, Chilodon, Opisthodon), bald ist nur ein schmaleres oder breiteres vom Vorderrand bis zum Hinterrand sich erstreckendes Mittelfeld bewimpert (Chlamydodon, Scaphidiodon, Trochilia), bald verläuft nur längs des Vorderrandes und des einen Seitenrandes eine schmale Wimperzone (Ervilia). Der bewimperte Theil der Bauchfläche ist der Länge nach gestreift, daher die Wimpern in Reihen zu stehen scheinen. Der Schlund liegt in der vordern Körperhälfte und ist gewöhnlich hinten nach rechts gerichtet, nur bei Opisthodon findet er sich in der hintern Körperhälfte. Die meisten Chlamydodonten besitzen zwei oder mehrere contractile Behälter, dagegen fast immer nur einen Nucleus.

Uebersicht der Gattungen der Chlamydodonten:

A. Unterfamilie Chlamydodonta s. str.

Schlund fischreusenförmig, kein beweglicher Griffel am hintern Körperende.

1) Körper fast drehrund, mit schmaler, nach vorn schräg gegen den Rücken aufsteigender Bauchfläche.	1. Phascolodon.
2) Körper plattgedrückt mit planer Bauchfläche	
a) Die ganze Bauchfläche bewimpert	
α) Mund in der vordern Körperhälfte	2. Chilodon.
β) Mund in der hintern Körperhälfte	3. Opisthodon.
b) Nur das Mittelfeld der Bauchseite bewimpert	
α) Das Mittelfeld von einem ringförmigen Eindruck umgeben, Körper hinten abgerundet.	4. Chlamydodon.
β) Das Mittelfeld ohne ringförmigen Eindruck, Körper hinten zugespitzt.	5. Scaphidiodon.

B. Unterfamilie Erviliina.

Schlund starr und glatt, ein beweglicher Griffel am hintern Körperende.

1) Wimpern auf einem schmalen seitwärts gekrümmten Mittelfeld der Bauchseite.	6. Trochilia.
2) Wimpern in einem Ausschnitt längs des Vorder- und rechten Seitenrandes.	7. Ervilia.

---

1. Gattung. **Phascolodon.** Stein.

(Taf. I. Fig. 1—5).

Character: *Körper formbeständig, vorn gerad abgestutzt, hinten abgerundet und zugespitzt, mit hochgewölbtem Rücken und gerundeten Seiten; Bauchfläche nach vorn erweitert, gegen die Rückseite aufsteigend und ganz bewimpert; ein fischreusenförmiger Schlund in der vordern Körperhälfte.*

Diese neue Gattung wurde von mir zuerst in der Sitzung der Böhmisch. Gesell. der Wiss. am 19. October 1857 kurz characterisirt und dann genauer in der Lotos (Januar 1859 S. 2) beschrieben. — Der krug- oder beutelförmige Körper gleicht auf den ersten Anblick vollkommen einem Vorticellenkörper; der Rücken und die beiden Seiten sind stark bauchig aufgetrieben, nach vorn zu schwach halsartig verengert und am erweiterten, abgestutzten Vorderende mit einer halbringförmigen, etwas nach aussen umgeschlagenen, peristomartigen Wulst versehen, welche auf der untern Seite (Fig. 1 und 3) von der Bauchfläche unterbrochen wird. Nach hinten ist der Körper schräg

abgerundet und auf der Bauchseite in eine kurze schwanzartige Spitze ausgezogen. Die Bauchfläche bildet eine schiefe, in der hintern Körperhälfte nach links gekrümmte und dann sich bis zur Schwanzspitze verengernde Ebene; nach vorn steigt sie in schräger Richtung gegen die Rücken- und Seitenwandungen auf, breitet sich halbtrichterförmig aus und geht in die peristomartige Vorderrandswulst über. Diese setzt sich unter einem stumpfen Winkel auf der rechten Seite (Fig. 4) in eine die Bauchfläche bis zur Spitze begleitende Seitenwulst fort; eine weniger entwickelte, nach hinten sich bald verlierende Wulst findet sich auf der linken Seite. Die Bauchfläche ist fein längsgestreift und ihrer ganzen Ausdehnung nach dicht bewimpert (in den Figuren ist die Bewimperung nur theilweis ausgeführt, am meisten in Fig. 3); die wulstförmige Einfassung der Bauchfläche zeigt eine concentrische Streifung, sie ist ebenfalls mit feinhaarigen Wimpern besetzt, die am Vorderrande etwas länger sind. Die Rücken- und Seitenwandungen sind ganz nackt und glatt. Die Bauchwimpern ragen nach hinten und links über den Körperrand hervor; bei der Rückenansicht des Thieres (Fig. 2) sieht man nur die verlängerten Vorderrandswimpern und einen von den vorragenden Bauchwimpern herrührenden Wimpersaum am linken Körperrande. Die beiden freien abgerundeten Ecken des peristomartigen Vorderrandes können einander genähert werden (Fig. 3), bei grössern Individuen so bedeutend, dass fast eine geschlossene ringförmige Mündung am vordern Ende entsteht; im Uebrigen ist die Körperform unveränderlich. — Der Mund liegt fast in der Mitte des vordern erweiterten Abschnitts der Bauchfläche; der schräge, trichterförmige Schlund (Fig. 1. 2. ph.) ist der rechten Seite zugekehrt, die borstenförmigen Zahnstäbchen sind nur im vordern Theil des Schlundes deutlich, nach hinten ist derselbe glatt. Der After findet sich auf der Bauchseite nahe vor der schwanzförmigen Zuspitzung; hier sah ich wenigstens häufig bräunliche Excremente zusammengehäuft. — Contractile Behälter (Fig. 1. 2. c. c.) sind zwei vorhanden, ein vorderer, nach innen neben dem Schlund gelegener und ein hinterer am linken Seitenrand. — Der ovale, fast die Körpermitte einnehmende Nucleus (Fig. 1. 2. n.) ist mit einer centralen rundlichen Höhle versehen, die stets einen deutlichen Nucleolus enthält.

Die Gattung Phascolodon ist eine offenbare Uebergangsform zu den peritrichen Infusorien, weshalb ich auch die Chlamydodonten an die Spitze der hypotrichen Infusorien gestellt habe. Ihre Bewegungen sind sehr schnell und gleichen denen von abgelösten Vorticellenkörpern, von Urocentrum turbo, Trichodina pediculus und andern peritrichen Infusorien; sie bestehen in unaufhörlichen Rotationen um die Längsaxe. Niemals sah ich die Thiere auf der Bauchseite kriechen, auch blieben sie keinen Augenblick stillstehen; ihre Organisation liess sich daher nur ermitteln, nachdem sie getödtet worden waren. — Die einzige Art der Gattung lebt im süssen Wasser, es ist:

Phascolodon vorticella. Stein.

Abhandl. der Böhmisch. Gesellsch. der Wissensch. Band X S. 63 und Lotos Januar 1859 S. 2.

Ich habe diese Art im April 1857 in einem Bassin des Prager botanischen Gartens, welches von der Moldau gespeist wird, in zahllosen Exemplaren beobachtet; sonst ist sie mir nirgends vorgekommen. Die Thiere fanden sich an der sehr staubigen Oberfläche des Wassers gleichzeitig mit grossen Mengen von Chlamydomonas pulvisculus und Pandorina morum. Diese beiden Infusorienformen fanden sich auch als die gewöhnlichste Nahrung im Innern des sonst ganz farblosen Phascolodonkörpers. Das Thier kam in sehr verschiedenen Grössen vor, Theilungszustände wurden aber nicht bemerkt. Die grössten Individuen waren $\frac{1}{2\frac{1}{4}}'''$ lang und $\frac{1}{3\frac{1}{2}}'''$ breit; die Länge ihres Nucleus betrug $\frac{1}{7\frac{1}{6}}'''$. Die jüngeren Individuen (Fig. 5. a. b.) waren gewöhnlich weit schlanker und nach hinten stärker zugespitzt, von fast kreiselförmiger Gestalt; doch sah ich auch junge Individuen (Fig. 5. c.), die schon eine sehr ähnliche Form hatten, wie die ältern. Die jüngern Thiere können leicht mit Halteria (Trichodina *Ehbg.*) vorax verwechselt werden.

2. Gattung. **Chilodon.** Ehrg.

(Taf. I. Fig. 6—23).

Character: *Körper formbeständig, oval, mit planer, ganz bewimperter Bauchseite und mässig gewölbtem Rücken, nach vorn in eine lamellenartige, schief abgerundete, nach links gekrümmte Oberlippe erweitert; Mund in der vordern Körperhälfte, Schlund fischreusenartig.*

Die Gattung Chilodon wurde von *Ehrenberg* im J. 1833 (Abhandl. der Berliner Acad. S. 287) auf Colpoda cucullulus *Müll.* gegründet und in die Familie der Trachelinen gestellt, weil *Ehrenberg* dieses Thier für holotrich und panzerlos ansah und den After als terminal bestimmte; unter den Trachelinen sollte sich Chilodon durch eine schiefe, lamellenartige Oberlippe und durch den Zahnapparat im Munde auszeichnen. Zu der ursprünglich einzigen Art der

Gattung wurden im grossen Infusorienwerk noch drei neue Arten hinzugefügt; von diesen ist jedoch die eine, Ch. uncinatus, nicht wesentlich von Ch. cucullulus verschieden, und die beiden andern, Ch. aureus und ornatus, sind wirklich holotrich und müssen deshalb in die Gattung Nassula gestellt werden. Es bleibt also in der Gattung nur eine Art zurück; diese zeigt nach Aufenthalt und Lebensweise erhebliche Verschiedenheiten in der Grösse und im äussern Körperumriss. Ihre höchste Entwickelung (Fig. 6—8) erreicht sie in langsam fliessenden Gewässern, an deren Oberfläche sich eine reiche Vegetation von Algen, besonders von Oscillarien findet; während sie in Infusionen klein und verkümmert bleibt (Fig. 11—14). *Dujardin* bestimmt nur die grössern Individuen als Chilod. cucullulus, aus den kleineren bildet er mehrere unhaltbare Arten, aus welchen er seine Gattung Loxodes zusammensetzt, die nicht mit der gleichnamigen Gattung von *Ehrenberg* identisch ist; für letztere, die richtig auf Loxodes rostrum beschränkt ist, wird die unberechtigte Benennung Pelecida eingeführt. Die Gattung Chilodon characterisirt *Dujardin* im Wesentlichen wie *Ehrenberg*, er beschränkt sie auf Ch. cucullulus und stellt sie in seine Familie der Paramécieus; die Gattung Loxodes dagegen wird in der Familie der Ploesconiens neben Aspidisca eingereiht, sie soll die Körperform mit Chilodon gemein haben, aber von einer panzerähnlichen Hülle bekleidet und nur an dem lippenartigen Vorderrande bewimpert sein. *Perty* folgt, wie gewöhnlich, *Dujardin*, nur ordnet er Loxodes *Duj.* bei den Trachelinen ein, während er Chilodon in die neu errichtete Familie Decteria bringt, welche alle Formen mit fischreusenartigem Schlund umfassen soll, mag der Mund auf der Bauchseite oder, wie bei Prorodon, am vordern Ende liegen.

Der Körper von Chilodon ist bald mehr oval, bald mehr eiförmig, auf der Bauchseite (Fig. 6. 13) ganz plan oder selbst etwas concav; auf der Rückseite (Fig. 7. 8) setzt sich ein mehr oder weniger ausgedehnter, ziemlich stark gewölbter Scheibentheil von den sehr niedergedrückten, lamellenartigen Rändern ab. Am stärksten ist der Körper nach vorn abgeplattet und verdünnt, und dieser durchsichtigere Theil bildet eine schief abgerundete, fast beilförmige, nach links gekrümmte Lippe, welche bei grössern Individuen in eine schnabelartige Spitze ausläuft (Fig. 7. 8. l.), während bei kleinern Individuen (Fig. 13) statt derselben nur eine abgerundete Ecke vorhanden ist. Die Lippe geht ganz allmählig in die Seitenränder des Körpers über, sie ist nichts weiter, als der stärker entwickelte Vorderrand. Die Lippe und der ganze übrige verdünnte Körperrand sind biegsam, sie werden bald aufwärts gebogen (Fig. 9. 10. 11), bald beim Kriechen innig an fremde Gegenstände angeschmiegt; die Lippe insbesondere wird zum Tasten gebraucht. Der Scheibentheil des Körpers ist dagegen fast ganz starr; nur seine Wölbung ändert sich mehr oder weniger, indem sie beim Kriechen aus der Mitte mehr nach hinten rückt (Fig. 7. 8. 10); am wenigsten ist dies bei kleinen Individuen (Fig. 11) der Fall, die daher fast gepanzert erscheinen und, wie *Dujardin* richtig hervorgehoben hat, sowohl in ihrer Totalform, wie in der Consistenz ihres Parenchyms lebhaft an Aspidisca erinnern.

Dass Chilodon kein holotriches Infusionsthier ist, wie man bisher allgemein und ich selbst in meiner frühern Monographie von Chil. cucullulus (Die Infusionsth. S. 126—38) annahm, davon überzeugt man sich am bestimmtesten, wenn das Thier beim Auf- und Niedergleiten an fremden Gegenständen dem Beobachter die linke (Fig. 9) oder die rechte Körperseite (Fig. 10. 11) zukehrt; man sieht alsdann, dass die ganze Rückseite völlig nackt und glatt ist. Die Bauchfläche ist ihrer ganzen Ausdehnung nach dicht mit feinhaarigen Wimpern besetzt, die am Rande über die Körpercontouren hinausragen. Die vorstehenden Randwimpern, sowie der Umstand, dass bei der Rückenansicht des Thieres die Bauchwimpern durch die durchsichtigen Seitenränder und die Lippe hindurchscheinen, haben zu der irrigen Annahme Veranlassung gegeben, dass auch die Rückseite bewimpert sei. Gegen den Vorderrand der Lippe hin nehmen die Wimpern mehr oder weniger an Länge zu, was besonders bei jüngern Individuen und zuweilen in auffallendem Grade der Fall ist, während der übrige Theil der Bauchseite sehr kurzhaarige Wimpern trägt. Bei nicht genügend scharfer Beobachtung hat es dann den Anschein, als sei auch die ganze Bauchfläche mit Ausnahme der Lippe nackt; hierauf beruht die Gattung Loxodes *Duj.* Bei ganz jungen Individuen konnte ich bisweilen aller Anstrengung ungeachtet keine Bauchwimpern, sondern nur Lippenwimpern unterscheiden.

Auf der Bauchseite ist ein dem gewölbten Scheibentheil der Rückseite nahebei entsprechendes Mittelfeld der Länge nach sehr dicht und fein gestreift, der ganze verdünnte Körperrand zeigt dagegen eine meist stärker ausgesprochene concentrische Streifung (Fig. 6. 11. 13). Diese Streifung bewirkt abermals eine anscheinend reihige Anordnung der Wimpern; die Zahl dieser Streifen lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen, ist auch sehr gleichgültig, da sie sich offenbar mit der Grösse der Thiere ändert; in keinem Fall aber sind bei grossen Thieren blos 12—18 Längsreihen von Wimpern vorhanden, wie *Ehrenberg* angiebt. — Ganz übersehen hat man bisher einen feinen bogenförmig gekrümmten oder geschlängelten adoralen Wimperstreifen (Fig. 6. a. 7. 8. 9. a.), welcher von der linken, vorspringenden Ecke der Lippe in diagonaler Richtung zum rechten Rand des Mundes verläuft; er

besteht aus eben so feinen und kurzen Wimpern, wie die übrige Bauchfläche, nur sind dieselben noch dichter gestellt und anders gerichtet[1]. Bei kleinen Individuen gleicht dieser adorale Wimperstreif täuschend einer steifen, gebogenen Borste (Fig. 12. 13).

Der runde Mund (Fig. 6. o.) liegt fast in der Mitte der vordern Körperhälfte; der fischreusenförmige Schlund (ph.) wurde bereits S. 82 geschildert, er ist gewöhnlich schräg nach rechts gerichtet, reicht etwas über die Körpermitte hinab und enthält bei grössern Individuen 16 Zahnstäbchen, die durch die sich erweiternde Mundöffnung frei nach aussen hervortreten können (Fig. 9. 10). Der Schlund erscheint in der Ruhe trichterförmig und ist immer mehr oder weniger collabirt; er kann sich, wie der Mund, beträchtlich erweitern, wie schon die oft sehr voluminösen verschluckten Körper (z. B. die grosse Navicula viridis in Fig. 7) beweisen. Beim Verschlingen grösserer Körper weichen zuerst die nach aussen hervorgetretenen Zahnstäbchen aus einander; ist dann der Körper eine Strecke weit eingedrungen, so neigen sich die Zahnstäbchen vorn zusammen, häkeln sich mit ihren einwärts gekrümmten Spitzen an demselben an und schieben ihn so weiter durch den sich nun nach hinten erweiternden Schlund. Wenn der Körper vollständig eingedrungen ist, so schliesst sich die Mundöffnung, die Zahnstäbchen neigen sich nach vorn bis zur Berührung zusammen, und dadurch wird der Körper aus dem Schlunde in das Innenparenchym hineingetrieben. Die Nahrungsstoffe (bei den grössern Individuen bestehen sie gewöhnlich in Naviculaceen und anderen Bacillarien) erfüllen in der Regel den convexen Scheibentheil des Körpers, den man daher leicht für eine besondere verdauende Höhle halten könnte, allein nicht selten sieht man auch verschluckte Naviculaceen in der Lippe liegen (Fig. 8) und lange Oscillarienfäden, die bis zum Vorderrand der Lippe reichen und diese oft widernatürlich ausdehnen, von dem Parenchym der Lippe eben so gut verdaut werden, wie von dem centralen Parenchym. — Der After (Fig. 6. z.) liegt am Ende des Mittelfeldes der Bauchseite vor dem Hinterrande und etwas nach links; da er nicht terminal ist, wie *Ehrenberg* beobachtet haben wollte, so müsste Chilodon selbst in *Ehrenberg's* System eine andere Stelle, nämlich unter den Catotreten und zwar in der Familie der Colpodea erhalten. In der Nähe des Afters finden sich häufig grosse, mit leeren Naviculaceenschalen erfüllte Hohlräume (Fig. 7).

Die Zahl und Lage der contractilen Behälter ist nicht constant. *Ehrenberg* giebt drei an, von denen zwei links und rechts neben dem Schlund, der dritte weiter nach hinten zu liegen. An kleinern Individuen sind allerdings gewöhnlich nur drei contractile Behälter vorhanden, doch ist auch bei ihnen die relative Lage nicht überall dieselbe (vergl. Fig. 13. 14. 15. 23). Bei grössern Individuen findet sich eine viel bedeutendere Anzahl kleiner, regellos durch das ganze Parenchym zerstreuter contractiler Behälter (Fig. 6. c. c. c.), unter denen sich oft zwei grössere und links und rechts neben dem Schlunde gelegene (F. 7. c. c.) durch lebhaftere Systole und Diastole auszeichnen, während die kleinern längere Zeit unveränderlich bleiben, dann aber auch plötzlich sich zusammenziehen.

Der Nucleus ist oval, bei grossen Individuen langgestreckt, fast spindelförmig (Fig. 6. 7. n.), er enthält hier in seiner ganz homogenen Substanz eine centrale, runde, blasenförmige Höhlung und in dieser einen runden Nucleolus (nl.). Bei kleinern Individuen ist die centrale Höhlung relativ oft viel grösser, so dass die Nucleussubstanz nur eine Art Rindenschicht bildet, welche häufig nach innen unregelmässige zahnförmige Vorsprünge zeigt (Fig. 15. n. n. 16. 23). Der Nucleolus war in diesem Falle öfters noch von einem scheibenförmigen Hof umgeben (Fig. 9. 15. 16). — Statt des gewöhnlichen Nucleus beobachtete ich bei kleinen Individuen in der hintern Körperhälfte nicht selten einen ansehnlichen, sehr blassen und durchscheinenden scheibenförmigen Körper (Fig. 13. k.), der erst bei Zusatz von Essigsäure schärfer hervortrat und sich als ein ganz homogenes, solides Gebilde auswies. Vor ihm lag ein opakerer, einem gewöhnlichen Nucleus ähnlicher, aber viel kleinerer Körper (n.); dieser ist wahrscheinlich ein Rest des ursprünglichen Nucleus und der scheibenförmige Körper ein Product desselben. Ich vermuthe, dass der scheibenförmige Körper das Material zu neuen Individuen liefert, die ohne Zweifel auf geschlechtlichem Wege entstehen werden, da bereits von *Claparède* und *Lachmann* spermatozoenartige Gebilde im Kern (?) von Chilodon beobachtet wurden (vergl. S. 96).

Quer- und Längstheilung kommen gleich häufig vor. Beim Beginn der Quertheilung wird in der hintern Körperhälfte ein neuer Schlund angelegt (Fig. 12), von dem Anfangs nur die vordersten Spitzen der Zahnstäbchen zu unterscheiden sind; der Nucleus bildet zu dieser Zeit einen longitudinalen bisquitförmigen Körper, der im vordern und hintern Ende eine Höhle mit einem Nucleolus enthält. Bald darauf zerfällt der Nucleus in zwei Hälften, die sich zusammenziehen und abrunden und zum Nucleus jedes Theilungssprösslings werden. Wenn das Mutter-

1) Auch bei Nassula elegans und N. aurea habe ich einen ähnlichen adoralen Wimperstreifen beobachtet.

thier schon tief eingeschnürt und in seiner hintern Hälfte der neue Schlund ausgebildet ist (Fig. 16), erscheint vor demselben erst der neue adorale Wimperstreif, der vom Mund aus horizontal nach aussen oder sogar etwas schief nach hinten gerichtet ist. — Bei der Längstheilung dehnt sich das Mutterthier und sein Nucleus zuerst in diagonaler Richtung aus, wobei der Schlund in die linke Körperhälfte rückt; in der rechten wird ein neuer Schlund angelegt. Die Theilung schreitet von der Mitte des Hinterrandes gegen den Vorderrand vor und zwar so, dass die Theilungsebene in schiefer Richtung die Horizontalebene des Körpers schneidet. Die beiden Hälften decken daher mit ihren an einander stossenden Rändern einander (Fig. 14); die rechte Hälfte deckt bei der Ansicht der Bauchseite mit ihrem linken Rande den rechten Rand der linken Hälfte; sie überragt ferner nach vorn die linke Hälfte, während diese nach hinten über die rechte Hälfte hinausragt. Der mütterliche Nucleus wird, weil die Längstheilung von hinten beginnt, sehr früh durchgeschnürt. Wenn die Theilung schon bis über die Mitte des Körpers nach vorn vorgeschritten ist, schnürt sich auch die Mitte des Vorderrandes ein, und bald hängen die beiden Theilungssprösslinge nur noch durch eine kurze, quere Substanzbrücke zusammen. In diesem Stadium der Längstheilung schlägt sich häufig der eine Theilungssprössling nach der entgegengesetzten Seite um (Fig. 15), die beiden Theilungssprösslinge berühren sich nun mit ihren gleichnamigen Seitenrändern und der eine kehrt dem Beobachter die Rückseite, der andere die Bauchseite zu. Man kann zwei so zusammenhängende Theilungssprösslinge leicht für zwei durch Conjugation vereinigte Individuen ansehen, was sie gewiss nicht sind.

Die in Infusionen vorkommenden kleinern Thiere gehen zu gewissen Zeiten in einen ruhenden Zustand über, indem sie sich in einen ovalen oder fast nierenförmigen Körper zusammenziehen und sich mit einer gallerthäutigen Cyste umgeben, die dem eingeschlossenen Körper meist innig anliegt (Fig. 17. 18), oft aber auch mehr oder weniger von demselben absteht und sich dann deutlich aus mehreren concentrischen Schichten zusammengesetzt zeigt (Fig. 21). Dergleichen Cysten treten theils vereinzelt an der Oberfläche von Infusionen auf, theils bilden sie dicht neben einander liegend einen hautartigen Ueberzug an den Wandungen der Gefässe, welche die Infusion enthalten. Ich habe diese Cystenzustände bereits in meiner frühern Arbeit ausführlich geschildert und meine damaligen Beobachtungen so gedeutet, als entwickele sich der Nucleus des encystirten Thieres zu einem Schwärmsprössling, welcher mit Cyclidium glaucoma *Ehbg.* identisch sei[1]). Diese Deutung ist mir nach neueren Untersuchungen ganz unhaltbar geworden; das Ergebniss derselben ist folgendes. Der in der Cyste eingeschlossene Chilodonkörper erscheint ringsum glatt und wimperlos, in seinem Innern unterscheidet man die gewöhnlichen zwei oder drei contractilen Behälter (Fig. 17. 21) und einen mittlern ovalen oder fast nierenförmigen Körper, der entweder einem opaken, homogenen Kern ähnlich sieht (Fig. 21), oder sich auf der ganzen Oberfläche mit lebhaft schwingenden Wimpern besetzt zeigt und anscheinend ganz frei in einer besondern Höhle liegt (Fig. 17. l.). Dieser bewimperte Körper wird häufig innerhalb seiner Höhle hin und her gewälzt, wobei er sich mehr oder weniger spiralig dreht und windet; er gleicht daher aufs täuschendste einem im Innern des Chilodonkörpers entwickelten Schwärmsprössling, und dafür habe ich ihn eben in meiner frühern Arbeit ausgegeben. Er ist jedoch nichts weiter, als die in eine oberflächliche, grubenförmige Vertiefung eingezogene Lippe des encystirten Thieres, die seltsamer Weise noch lange Zeit nach vollendeter Encystirung überaus lebhaft wimpert und die eben geschilderten Bewegungen vollführt. Was ich für den vergrösserten Nucleus hielt, aus dem sich der Schwärmsprössling entwickeln sollte (Fig. 21), war nur die unbeweglich gewordene, nicht mehr wimpernde Lippe. Bei Anwendung von Essigsäure tritt erst der eigentliche Nucleus (Fig. 18. n.) hervor, welcher viel kleiner ist, als die eingezogene centrale Lippe (l.), der er meistens dicht anliegt; auch wird gewöhnlich nun erst der Schlund sichtbar. Sucht man die Cysten zu sprengen, so tritt meist nur die Lippe durch einen kleinen seitlichen Riss nach aussen hervor (Fig. 19. l.), und da sich sogleich ihre Wimpern ausspreizen und sie mit dem übrigen Körper nur durch eine enge Commissur zusammenhängt, so gleicht sie wieder ungemein einem aus dem Innern hervorgequetschten Sprössling. Es gelang mir aber auch, den ganzen Chilodonkörper aus seiner Cyste unverletzt heraus zu pressen (Fig. 22); er zeigte sich dann als ein nierenförmiger, auf der concaven Seite mit einer nabelartigen Vertiefung versehener Körper, aus der die allein wimpernde Lippe (l.) wie ein zungenförmiger Zapfen hervorragte. In mehreren Fällen dehnte sich der isolirte Chilodonkörper bald wieder zu seiner gewöhnlichen Form aus, die nur noch etwas bucklig und uneben blieb (Fig. 23); dann fing er an umher zu schwimmen, und es verschwanden nun auch nach und nach die Unebenheiten. — Die encystirten Individuen erwachen später wieder aus ihrem ruhenden Zustand, sie recken sich, so weit dies in dem beschränkten Cysten-

1) *Stein* Die Infusionsthiere S. 134—38 und Taf. III. Fig. 60—69.

raume möglich ist, aus, wobei die Lippe gewöhnlich die Form eines scharf vom Körper abgegliederten, mit ausgespreizten Wimpern besetzten nierenförmigen Lappens annimmt (Fig. 20), und sie drehen sich nun eine Zeit lang lebhaft im Kreise umher; alsdann drängen sie sich durch eine sehr enge Oeffnung in der Cystenwand, die wahrscheinlich von den Schlundzähnen gebohrt wird, nach aussen hervor. Der vermeintliche freie Schwärmsprössling, welchen ich bei meinen frühern Untersuchungen öfters in Cysten mit einem rotirenden Chilodonkörper beobachtete, war höchst wahrscheinlich ein wahres Cyclidium glaucoma, welches nur zufällig von aussen her in die Cyste eingedrungen war; in einigen Fällen mag ich auch die stark abgeschnürte nierenförmige Lippe des rotirenden Chilodonkörpers für einen selbstständigen Sprössling gehalten haben. Cyclidium glaucoma ist jedenfalls, wie ich aus anderweitigen Untersuchungen weiss, eine selbstständige Infusorienform.

Die Gattung Chilodon umfasst nur eine sichere Art, nämlich:

Chilodon cucullulus. Ehrbg.

Colpoda cucullulus	*Müller* Animalcula infusoria	p. 105. Taf. XV. Fig. 7—11.
» » cucullio		p. 106. Taf. XV. Fig. 12—15.
Loxodes cucullulus	*Ehrenberg* Abh. der Berlin. Acad. 1830.	S. 42. Taf. IV. Fig. III.
Chilodon cucullulus	*Ehrenberg* Die Infusionsthierchen	S. 336. Taf. XXXVI. Fig. VII.
» » uncinatus		S. 337. Taf. XXXVI. Fig. VIII.
Chilodon cucullulus	*Dujardin* Infusoires	p. 491. Pl. VI. Fig. 6.
Loxodes cucullulus		p. 451. Pl. XIII. Fig. 9.
» » cucullio		p. 452.
» » dentatus		p. 453. Pl. XIV. Fig. 10.
Chilodon cucullulus	*Perty* Kleinste Lebensformen	S. 146.
» » uncinatus		S. 146.
Loxodes cucullulus		S. 152. Taf. VI. Fig 8.
» » cucullio		» » Taf. VI. Fig. 9. 10.
» » brevis		» » Taf. VI. Fig. 11.

Der Ch. cucullulus gehört zu den gemeinsten und verbreitetsten Infusorienformen, er kommt überall in Infusionen, in Regen- und Mistpfützen, und in ganz reinen stehenden und fliessenden Gewässern, wie auch im Meereswasser vor. *Ehrenberg* beobachtete ihn an den norwegischen Küsten, ich traf ihn häufig im Ostseewasser bei Wismar. Die Bewegungen des Thieres sind langsam, gleitend, mit seltener Drehung um die Längsaxe; an fremden Gegenständen kriechen sie gewandt auf- und abwärts, indem sie sich mit der Bauchfläche innig anschmiegen und die verdünnten, ihre Contouren mannichfach verändernden Ränder aufwärts biegen. — *Müller's* Colpoda cucullulus ist die kleinere in Infusionen lebende Form von Chilodon, seine Colp. cucullio dagegen die grössere, zwischen Wasserpflanzen vorkommende, woran die sehr kenntlichen Fig. 12—15 nicht zweifeln lassen; die angeblichen Jungen (Fig. 16) dürften wohl eher zu Colpoda cucullus gehören. Die sogenannte Varietät mit verlängerter Lippe (Fig. 17—19) stellt jedenfalls eine ganz andere Infusorienform, vielleicht Loxophyllum meleagris *Duj.* dar. — *Ehrenberg* nannte Ch. cucullulus bis zum J. 1833, wo er erst den fischreusenartigen Schlund entdeckte, Loxodes cucullulus; eine ganz unwesentliche Varietät der kleinern Form mit etwas stärker überhängender Lippe und mit nur 8 Zähnen im Schlunde unterschied er als Ch. uncinatus. Die Form der Lippe ist aber bei Chilodon sehr veränderlich und die Zahl der Zähne ändert sich mit dem Alter. — *Dujardin's* Loxodes cucullulus beruht auf der kleinen Form des Chilodon, an der nur die Lippenwimpern unterschieden wurden; sein Loxodes dentatus stellt dieselbe Form mit deutlich erkannten Schlundzähnen dar, und sein Loxodes cucullio ist lediglich auf *Müller's* Abbildungen gegründet. Auch *Dujardin's* Loxodes reticulatus und marinus können recht wohl in den Formenkreis von Chil. cucullulus gehören. — Die Abbildungen, welche *Perty* von Loxodes cucullulus, cucullio und brevis liefert, stellen meiner Ansicht nach nur Formenmodificationen von Ch. cucullulus dar, an denen die Bewimperung unvollständig, der Schlund gar nicht erkannt wurde. Ich sah genau solche Individuen, wie die von *Perty* abgebildeten, bei Anwendung von Essigsäure wurden aber stets auf der ganzen Bauchseite Wimpern und der Zahnapparat im Schlunde sichtbar. *Perty's* Chilodon depressus dürfte irgend eine junge, ungenügend beobachtete Nassula gewesen sein. — Die grössten Individuen, welche ich von Chil. cucullulus beobachtete, waren $\frac{1}{7}'''$ lang und etwa halb so breit; die Länge ihres Nucleus betrug $\frac{1}{30}'''$, die des Schlundes $\frac{1}{24}'''$.

3. Gattung. **Opisthodon.** Stein.

(Taf. I. Fig. 24—26).

Character: *Körper eiförmig, plattgedrückt, mit mässig gewölbtem Rücken; Bauchseite plan, ganz bewimpert und mit einer den Körpercontouren parallelen Rinne; Schlund in der hintern Körperhälfte, fischreusenartig.*

Diese neue Gattung wurde von mir zuerst in der Prager Lotos (Januar 1859 S. 2) characterisirt. — Der eiförmige Körper ist nach vorn zugespitzt, die Spitze meist ein wenig nach rechts gebogen; die Rückseite (Fig. 26) ist ganz glatt und wimperlos, wie ich mich sehr bestimmt bei ganz langsamen Wendungen des Körpers um die Längsaxe überzeugte; die im ganzen Umfange des Randes vorstehenden Wimpern gehören der Bauchseite an. Ein stark abgeplatteter und daher lichter und durchsichtiger erscheinender Randsaum setzt sich jederseits von dem viel dickeren gewölbten Scheibentheil ab und tritt dadurch noch schärfer hervor, dass er auf der Bauchseite Fig. 24 durch einen seichteren oder tieferen halbrinnenförmigen den Körperrändern parallelen Kanal (b.) von dem Scheibentheile gesondert wird. In der vorderen Körperspitze vereinigen sich die beiden seitlichen Kanäle zu einem kurzen, an der Spitze nach aussen mündenden, gemeinsamen Kanal (a.), nach hinten zu gehen sie meist in eine unregelmässige, muldenförmige Vertiefung des Scheibentheils über, in welcher der Mund liegt. Der Randsaum ist wie eine Hutkrempe nach aufwärts gekrümmt und mehr oder weniger nach innen umgerollt (Fig. 25); er zeigt eine mehr concentrische Streifung, während der Scheibentheil längsgestreift ist. Die ganze Bauchseite, auch die halbrinnenförmige Vertiefung ist dicht mit gleichartigen, feinhaarigen Wimpern besetzt. Im hintern Körperviertel liegt der schwer wahrnehmbare kurz-walzenförmige Schlund (Fig. 24. 26 ph.); seine Zähnchen sind so zart, dass er nur fein längsgestreift erscheint. — Gewöhnlich ist nur ein ziemlich grosser, runder, contractiler Behälter in der Mitte der rechten Körperseite vorhanden (Fig. 26. c.); zuweilen sah ich ihm gegenüber noch zwei kleinere contractile Behälter (Fig. 25. c. c. c.). In der Mitte der linken Körperseite finden sich dicht hinter einander zwei blasse, gleichgrosse, runde, ganz homogene Kerne (Fig. 25. 26. n. n.).

Die Gattung umfasst nur eine im süssen Wasser lebende Art, nämlich:

Opisthodon Niemeccensis. Stein.

Stein Characteristik neuer Infusoriengatt. Lotos 1859 S. 2.

Ich habe diese seltene Infusorienform im September 1857 in einem Torfstiche bei Niemegk entdeckt, im Ganzen aber nicht mehr als acht, jedoch völlig übereinstimmende Exemplare aufgefunden. Die Thiere waren immer nur im Bodensatz anzutreffen; ihre Bewegungen sind denen von Chilodon cucullulus ähnlich, jedoch etwas schneller, auch lieben sie es, längere Zeit mit dem hintern Ende voran zu schwimmen (Fig. 25). Der mit Ausnahme der biegsamen Ränder fast ganz starre Körper enthielt meist eine grosse Menge graubrauner Fettkügelchen (Fig. 25), stets war das Parenchym dadurch mehr oder weniger getrübt und rothbraun gefärbt. Die grössten Exemplare waren $\frac{1}{12}'''$ lang und $\frac{1}{20}'''$ breit; der Durchmesser des Nucleus betrug $\frac{1}{85}'''$.

---

4. Gattung. **Chlamydodon.** Ehrbg.

(Taf. II. Fig. 1—6).

Character: *Körper formbeständig, nierenförmig, mit gewölbtem, vorn, hinten und seitlich abgerundetem Rücken und planer Bauchfläche, ein ausgedehntes Mittelfeld der Bauchfläche bewimpert und von einem quergestreiften, bandförmigen Eindruck begränzt. Mund in der vordern Körperhälfte, Schlund fischreusenartig.*

Die Gattung Chlamydodon wurde von *Ehrenberg* in den Abhandl. der Berliner Academie vom J. 1835 S. 175 aufgestellt und seiner Familie der Euplota einverleibt. Sie sollte einen schildförmigen, den Rücken bedeckenden und den Körper allseitig überragenden Panzer besitzen und sich von den übrigen Euplotinen durch Mangel an Griffeln und Haken und durch Besitz von Wimpern und Zähnen im Munde unterscheiden. *Ehrenberg* hat jedoch die Organisation von Chlamydodon nicht richtig erkannt, wie ich zuerst in den Abhandl. der Böhmischen Gesellsch. der Wissensch. Band X S. 63 und auch in der Lotos (Januar 1859 S. 3) gezeigt habe. *Lieberkühn* scheint meine Auffassungsweise zu theilen, denn er hat Chlamydodon für eine am nächsten mit Chilodon verwandte Gattung erklärt[1].

Der fast gepanzerte Körper ist nierenförmig, in der vordern Hälfte etwas breiter, als in der hintern, auf der linken Seite ausgebuchtet, auf der rechten convex. Der ganz glatte und nackte Rücken (Fig. 2 und 5) ist ziemlich

1) Vergl. *Claparède* und *Lachmann*. Études p. 136.

stark gewölbt, auf der Scheibe abgeplattet und nach vorn, hinten und den Seiten gleichförmig abgerundet. Der grösste Theil der Bauchseite (Fig. 1. 4) ist plan, er bildet ein scharf begränztes Mittelfeld, welches von einem seichten, den Körpercontouren parallelen, bandförmigen Eindruck umschlossen wird, der dadurch ein sehr zierliches Ansehen erhält, dass seine beiden scharf begränzten Ränder durch nahe und in gleichen Abständen auf einander folgende Querlinien verbunden werden, welche an beiden Enden punctförmig vertieft sind. Der von dem bandförmigen Eindruck umschlossene Raum ist fein längsgestreift (Fig. 1) und dicht mit feinhaarigen Wimpern bekleidet (Fig. 4). Die Wimpern setzen sich nach vorn in einer der Breite des Mittelfeldes entsprechenden Ausdehnung über den bandförmigen Eindruck hinaus bis zum Vorderrand des Körpers fort (Fig. 1), und diese, auch etwas längern Wimpern sind allein bei der Rückenansicht (Fig 2) sichtbar. *Ehrenberg* hat den bandförmigen Eindruck nur ungenügend erkannt und für die Gränze des eigentlichen Körpers gehalten, während er den ausserhalb des bandförmigen Eindrucks gelegenen Theil der Bauchseite als ein überragendes, panzerhäutiges Rückenschild auffasste. Die Streifen des Mittelfeldes der Bauchseite versetzte *Ehrenberg* irrthümlich auf das vermeintliche Rückenschild, und die Wimpern, welche als lange Borsten angegeben wurden, beschränkt er lediglich auf den Rand des Körpers.

Der Mund liegt in der Mitte der vordern Körperhälfte und führt nach rechts und hinten in einen walzenförmigen, der ganzen Länge nach mit breiten, linealischen Zahnstäbchen ausgekleideten Schlund (Fig. 1. ph). Ich zählte stets nur 8, an der Spitze plattenartig erweiterte Zahnstäbchen, während *Ehrenberg* deren 16 angiebt. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus Oscillarien, welche in rundliche, blaugrüne, rosenrothe und rostbraune Ballen (Fig. 2) zerfallen und bei weiterer Auflösung dem ganzen Parenchym eine mehr oder weniger intensive orangerothe oder rostgelbe Farbe ertheilen. — Die Zahl und Lage der contractilen Behälter ist nicht constant, ich sah sie am deutlichsten auf der Bauchseite (Fig. 1. c. c. c. Fig. 4); sie lagen hier, 2—5 an der Zahl, regellos im Mittelfelde zerstreut. — Der Nucleus (Fig. 1. n.) ist oval, sehr licht, farblos, und meist ganz homogen; zuweilen bemerkte ich in demselben eine querelliptische Höhle (Fig. 4. n.). — Ich beobachtete nur Quertheilung (Fig. 3), die ganz analog wie bei Chilodon beginnt; mit der Einschnürung des Körpers schnürte sich auch der bandförmige Eindruck bisquitförmig ein. — Die Bewegungen sind denen von Chilodon ähnlich, aber viel schneller.

Die einzige Art der Gattung gehört dem Meere an, es ist:

Chlamydodon Mnemosyne. Ehrbg.

Chlamidodon Mnemosyne *Ehrenberg* Die Infusionsth. S. 377. Taf. XLII. Fig. 8.

Ehrenberg entdeckte diese Art im Ostseewasser bei Wismar; ich habe sie ebendaselbst im August 1857 in zahlreichen Individuen beobachtet. Nach *Werneck* soll sie auch mit mehreren andern, von *Ehrenberg* nur in der Ostsee beobachteten Infusorienformen in den süssen Gewässern bei Salzburg vorkommen[1]. — Die grössten Individuen fand ich $\frac{1}{2}\frac{1}{5}'''$ lang; die kleineren Individuen (Fig. 6) sind oval und oft in der Mitte auf beiden Seiten etwas verengert, ihr Parenchym ist ganz farblos.

5. Gattung. **Scaphidiodon.** Stein.

(Taf. II. Fig. 7—15).

Character: *Körper gepanzert, nachenähnlich, plattgedrückt, nach hinten in eine schnabelartige Spitze auslaufend, vorn mit einem lippenartigen Saum; ein ausgedehntes planes Mittelfeld der Bauchseite dicht bewimpert; Schlund in der vordern Körperhälfte, fischreusenartig.*

Diese neue Gattung wurde von mir in der Sitzung der k. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften vom 19. Octbr. 1857 begründet. — Der ganz starre, seine Form gar nicht verändernde Körper hat einen fast umgekehrt eiförmigen Umriss (Fig. 9. 10), er ist vorn gerad abgestutzt und mit einer schmalen, dünnhäutigen und biegsamen, halbmondförmigen Oberlippe (Fig. 8. 10. l.) versehen; die rechte Körperseite ist stets länger und stärker nach aussen gekrümmt, als die linke, welche häufig fast gerade (Fig. 7. 15) oder nach einwärts gebogen ist (Fig. 14). Der hintere verengerte Theil des Körpers ist nach links gekrümmt und läuft in eine rechts und aufwärts gebogene drehrunde schnabelartige Spitze aus, welche den jüngeren Individuen (Fig. 15) fehlt. Die glatte und wimperlose Rückseite ist schwach gewölbt (Fig. 8), nach vorn etwas niedergedrückt, die Seiten sind abgerundet, nach hinten zu an grössern Individuen meist zu einem schmalern oder breitern flügelartigen Saum abgeplattet (Fig. 7. 10), in

1) Monatsberichte der Berliner Academie von 1841. S. 109.

Folge dessen in der hintern Hälfte der Rückseite zwei gegen die Schwanzspitze convergirende Kiele hervortreten. Das plane oder sogar concave Mittelfeld der Bauchseite hat die Form eines etwas gekrümmten gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis von der Oberlippe gebildet wird und dessen abgerundete Spitze vor der schnabelförmigen Schwanzspitze liegt; es ist der Länge nach dicht und fein gestreift (Fig. 9) und ganz mit kurzen, feinhaarigen Wimpern bekleidet (Fig. 14). Die vordersten, an der Basis der Lippe stehenden Wimpern sind merklich länger und ragen über den Vorderrand der Lippe hinaus; sie sind allein bei der Rückenansicht (Fig. 7. 10) sichtbar. — Der Mund liegt in geringer Entfernung vom Vorderrande, am Grunde einer seichten dreieckigen Vertiefung des Mittelfeldes, er führt nach rechts und hinten in einen trichterförmigen Schlund (Fig. 7. 9. ph.), der feine borstenförmige Zähnchen enthält. — Stets sind zwei contractile Behälter in der Nähe des rechten Seitenrandes vorhanden (Fig. 9. 10. c. c.); der eine findet sich rechts neben dem Schlunde, der zweite etwas hinter der Körpermitte. — Der ziemlich in der Körpermitte gelegene Nucleus (Fig. 9. n.) ist oval; er erscheint bald ganz homogen, bald enthält er eine querelliptische Spalte (Fig. 10. n.) oder eine rundliche Höhle mit einem besondern Nucleolus (Fig. 7. 9. nl.).

Die gewöhnlichste Fortpflanzungsweise ist die durch Quertheilung; sie bietet nichts Eigenthümliches dar. Nachdem in der hintern Körperhälfte ein neuer Schlund angelegt worden ist, schnürt sich der mütterliche Körper von den Seiten her ein (Fig. 12), der Nucleus zerfällt in zwei eiförmige Segmente (n. n') und es erscheinen zwischen den zwei ursprünglichen contractilen Behältern (c. c.) zwei neue (c'. c'). Zuletzt wird das noch gemeinsame Mittelfeld der Bauchseite durch eine Querfurche in ein vorderes und hinteres gesondert, und es wächst nun längs der Querfurche die Oberlippe für den hintern Theilungssprössling hervor (Fig. 11). Nach vollendeter Quertheilung bildet sich erst an dem vordern Theilungssprössling die schnabelförmige Schwanzspitze aus. — Mehrmals sah ich zwei Individuen mit ihren ungleichnamigen Seitenrändern verbunden (Fig. 13), sie kehrten einander ihre Bauchflächen zu und das eine Individuum ragte nach vorn etwas über das andere hinaus. Jedenfalls war dies das letzte Stadium einer von hinten nach vorn fortschreitenden Längstheilung. — Die Bewegungen sind ziemlich langsam, ganz stetig gleitend und häufig mit Drehungen um die Längsaxe abwechselnd.

Die einzige Art der Gattung gehört dem Meere an, dies ist:

Scaphidiodon navicula. Stein.

Trichoda navicula *Müller* Animalcula infusoria p. 191. Taf. XXVII. Fig. 9—12.
Scaphidiodon navicula *Stein* in den Abhandl. der K. Böhmischen Gesell. der Wissensch. Band X. S. 63 und Lotos Januar 1859. S. 3.

Die Abbildungen, welche *O. F. Müller* von seiner Trichoda navicula a. a. O. gegeben hat, namentlich seine Fig. 10 und 11 sind recht wohl mit meiner Darstellung der grössern Formen von Scaph. navicula (Fig. 7. 10) zu vereinigen; auch seine Beschreibung passt auf Scaphidiodon. *Müller* konnte natürlich mit seinen Hulfsmitteln den fischreusenartigen Schlund und die übrige feinere Organisation nicht erkennen, er unterschied aber schon die längern Wimpern am abgestutzten vordern Ende; über den Aufenthalt seines Thieres bemerkt er nur: »in aqua marina passim.« — Ich habe diese Infusorienform im August 1857 sehr häufig im Ostseewasser bei Wismar in Gesellschaft von Chlamydodon Mnemosyne und verschiedenen Euplotinen beobachtet und sie auch lebend mit nach Hause gebracht, wo sie sich noch zwei Wochen lang in dem schon auf der Reise in stinkende Fäulniss übergegangenen Seewasser ganz munter erhielt, nachdem fast alle anderen Infusorien, die dasselbe belebt hatten, zu Grunde gegangen waren. — Verschluckte feste Körper sah ich nie im Innern der Thiere, ihr Parenchym war stets ganz farblos. Gewöhnlich fand sich auf der linken Seite eine verwaschene, schwärzliche, aus sehr feinen dichtgedrängt beisammenliegenden Pünctchen und Körnchen zusammengesetzte Zone, welche sich vor dem hintern Ende nach rechts wendete und auf der rechten Seite eine kürzere Strecke weit nach vorn verlief (Fig. 9. 10). — Die grössten Individuen waren $\frac{1}{20}'''$ lang und $\frac{1}{43}'''$ breit.

6. Gattung. **Trochilia.** Dujard.

(Taf. II. Fig. 28—30).

Character: *Körper gepanzert, eiförmig, plattgedrückt mit nach links gekrümmtem vordern Ende und einem beweglichen Griffel am hintern Ende; ein schmales, nach rechts gekrümmtes Mittelfeld der Bauchseite dicht bewimpert; Schlund ein glattes, starres Rohr.*

Die Gattung Trochilia wurde im J. 1841 von *Dujardin* (Infusoires p. 455) auf ein sehr kleines, nur ungenügend beobachtetes, im Mittelmeer aufgefundenes Infusionsthier gegründet und in die kleine Familie der Erviliens *Duj.*

gestellt. Sie sollte sich durch einen unregelmässig ovalen, vorn verengerten und hier allein bewimperten Körper, durch einen schief gefurchten, gleichsam gedrehten Panzer und ein bewegliches Stielchen am hintern Ende auszeichnen und keinen deutlichen Mund besitzen. Ich habe nicht blos die von *Dujardin* entdeckte Form kennen lernen, sondern auch noch eine zweite nahe verwandte Art im süssen Wasser aufgefunden und muss namentlich nach dem genauen Studium der letzteren den von *Dujardin* aufgestellten Gattungscharacter berichtigen und erweitern.

Der fast ganz starre eiförmige Körper der Trochilien ist am vordern Ende mehr oder weniger stark nach links umgebogen; die Rückseite (Fig. 28) ist mässig gewölbt und ganz glatt und wimperlos, die beiden Seiten sind abgerundet, die nicht ganz plane etwas gewölbte Bauchseite (Fig. 29. 30) zeigt ein bindenartiges, vom vordern bis zum hintern Körperende reichendes und sich nach hinten verschmälerndes Mittelfeld, welches so stark bogenförmig nach rechts gekrümmt ist, dass hier nur ein sehr schmales, wulstartiges Seitenfeld übrig bleibt, während das linke Seitenfeld mehr als die linke Körperhälfte einnimmt. Das Mittelfeld bildet eine schiefe nach der rechten Seite zu stärker geneigte und hier merklich vertiefte Ebene, welche der Länge nach dicht gestreift (Fig. 29) und mit sehr kurzen, feinhaarigen Wimpern bekleidet ist (Fig. 30). Am vordern Ende des Mittelfeldes stehen etwas längere, bei der Rückenansicht allein sichtbare Wimpern, und nur diese wurden von *Dujardin* erkannt. Die Rückenfläche und die beiden Seitenfelder der Bauchseite kann man zusammengenommen als einen unten offenen Panzer auffassen; dann stellt das bewimperte Mittelfeld den unbedeckt gebliebenen Theil des Körpers dar. Am hintern Ende des Mittelfeldes ist ein steifer, beweglicher Griffel (Fig. 28. a.) eingefügt, der dem Thiere wie ein Fuss zum Stützen und Fortschieben dient. Er gehört nicht in die Kategorie von Wimpern, da er niemals wirbelt, auch sich nicht, wie griffelförmige Wimpern, in Fasern auflöst; er entspricht augenscheinlich der schnabelförmigen Schwanzspitze der Gattung Scaphidiodon, welcher überhaupt die Gattung Trochilia am nächsten verwandt ist. — Der glattwandige, starre, röhrig-trichterförmige Schlund (Fig. 28. ph.) liegt auf der linken Seite, er ragt nach vorn und rechts in das Mittelfeld der Bauchseite hinein. — In der Mitte des Körpers findet sich auf der rechten Seite ein contractiler Behälter (Fig. 28. 29. c.) und ihm gegenüber auf der linken Seite der länglich elliptische, mit einer queren, spaltförmigen Höhlung versehene Nucleus (Fig. 28. n.). — Quertheilung wurde bei einer Art beobachtet. — Die Bewegungen sind langsam gleitend, mit häufiger Längsaxendrehung, auch klettern sie gern an fremden Gegenständen.

Die Gattung umfasst zwei Arten, eine Meeres- und eine Süsswasserform, nämlich:

1. Trochilia palustris. Stein. (Taf. II. Fig. 28—30).

Abhandlung. der Böhmischen Gesellsch. der Wissenschaft. Band X. S. 63 und Lotos 1859. S. 4.

Rückseite ganz glatt, das vordere gekrümmte Ende schief abgestutzt und bogenförmig ausgerandet.

Ich beobachtete diese Art im Frühjahr und September 1857 und im December 1858 in sumpfigen Gewässern bei Prag; sie fand sich immer nur vereinzelt im schlammigen Bodensatz des Wassers, doch wurden von mir nach und nach ziemlich viele Individuen aufgefunden. Der Körper ist farblos und durchsichtig; der Schlund fällt sogleich auf, wird aber beim Quetschen des Thieres noch weit deutlicher. Nahe vor dem Munde ist eine starre, über den Vorderrand hinausragende, biegsame, aber nicht wirbelnde Borste eingelenkt. Die grössten Individuen sind $\frac{1}{6}\frac{1}{3}'''$ lang und $\frac{1}{9}\frac{1}{6}'''$ breit.

2. Trochilia sigmoides. Dujard.

Dujardin Infusoires p. 455. Pl. X. Fig. 15. a—d.

Rückseite mit fünf bis sechs stumpfen, abgerundeten Längsrippen, das zugespitzte Vorderende stark hakenförmig nach links gekrümmt.

Dujardin traf diese Art in grosser Anzahl im Wasser des Mittelmeeres bei Cette und beobachtete auch Quertheilung; ich habe sie im Mai 1857 in einem Fläschchen mit Seewasser aus dem Hafen von Triest aufgefunden, jedoch nur in wenigen und sehr kleinen Individuen. Sie waren nur $\frac{1}{9}\frac{1}{6}'''$ lang; gleichwohl erkannte ich an ihnen den hornigen Schlund und das bewimperte Mittelfeld der Bauchseite sehr bestimmt. Da ich über den Nucleus und den contractilen Behälter im Unklaren blieb, so habe ich keine Abbildung aufgenommen.

7. Gattung. **Ervilia.** Dujard.

(Taf. II. Fig. 16—27).

Character: *Körper gepanzert, oblong, plattgedrückt, längs des Vorderrandes und des rechten Seitenrandes der Bauchseite ein bindenartiger Ausschnitt, dessen Aussenrand mit dichtstehenden feinhaarigen Wimpern besetzt ist; am hintern Ende des Ausschnittes ein beweglicher Griffel; Schlund ein glattes starres Rohr.*

Die Gattung Ervilia wurde von *Dujardin* im J. 1841 auf eine im Mittelmeere beobachtete Infusorienform gegründet, welche ohne Zweifel mit *Ehrenberg's* Euplotes monostylus identisch ist. Schon *Ehrenberg* erklärte die letztere Art für eine sehr ausgezeichnete Form, die wohl später als eine besondere Gattung abzutrennen sein werde. Die Charactere der Gattung Ervilia, welche mit der Gattung Trochilia die kleine Familie der Erviliens *Duj.* bildet, bestehen nach *Dujardin* (Infusoires p. 455) in einem ovalen, zusammengedrückten, von einem vorn und seitlich geöffneten Panzer bedeckten Körper, der längs dieser Oeffnung mit Wimpern bekleidet und am hintern Ende mit einem seitlichen beweglichen Stiel versehen ist. Einer der wesentlichsten Charactere des Euplotes monostylus, welcher über seine natürliche Stellung im System entscheidet, der Schlund, wurde sowohl von *Ehrenberg*, wie von *Dujardin* übersehen.

Der stark abgeplattete, sehr deutlich gepanzerte Körper der Ervilien hat eine fast ganz flache, nackte Rückseite (Fig. 16. 20), der linke Seitenrand und der Hinterrand sind dick und gerundet, der Vorderrand und der rechte Seitenrand lamellenartig verdünnt, sehr durchsichtig und sanft muschelförmig nach abwärts gekrümmt. Dieser verdünnte Randtheil rührt daher, dass der entsprechende Rand der Bauchseite (Fig. 17. 21) rinnenartig ausgehöhlt ist. Der Ausschnitt ist seiner ganzen Ausdehnung nach gleich breit, er nimmt den Vorderrand bis zur linken Ecke desselben ein, biegt auf der rechten Seite unter einem rechten Winkel nach abwärts um und verläuft in gerader Richtung bis zum Hinterrande, wo er mit einer schwachen Einbuchtung nach innen endigt; in dieser Einbuchtung ist ein starker beweglicher Griffel (Fig. 17. a.) eingefügt. Der Boden des Ausschnittes, oder was dasselbe ist, die untere Fläche des verdünnten Randtheiles der Rückseite ist in der ganzen äussern Hälfte dicht mit feinen langhaarigen Wimpern besetzt, die über den freien Rand nach aussen hervorragen. *Ehrenberg* und *Dujardin* versetzen diese Wimpern an den Innenrand des Ausschnittes, stellen sie mehr borstenförmig dar und lassen sie nur eine einzige Reihe bilden. Der Ausschnitt mit seinen Wimpern entspricht einerseits dem schon sehr stark auf die eine Seite gedrängten Mittelfeld der Trochilien, andererseits dem oft weit nach hinten reichenden Peristom der Euploten. Den erhabenen Theil der Bauchseite will ich als Bauchplatte bezeichnen, sie geht nach links und hinten continuirlich in die Rückenplatte über; Rücken- und Bauchplatte bilden zusammen einen zweischaligen, vorn und rechts offenen Panzer, dessen Rückenschale die Bauchschale nach vorn und rechts überragt. Bei der grossen Durchsichtigkeit des verdünnten Randtheiles der Rückenplatte sind die freien, scharfkantigen Ränder der Bauchplatte, sowie die Randwimpern auch auf der Rückseite des Thieres sichtbar, weshalb Rücken- und Bauchseite sehr leicht mit einander verwechselt werden können. Eine solche Verwechselung ist *Ehrenberg* und *Dujardin* begegnet; denn sie lassen den Ausschnitt der Bauchseite an der linken Körperseite herablaufen.

Der gerade, starre, glattwandige, röhrig-trichterförmige Schlund (Fig. 16. 17. ph.) mündet neben der rechten Ecke des Vorderrandes der Bauchplatte in den Ausschnitt aus und erstreckt sich in diagonaler Richtung fast bis zur Körpermitte. — Contractile Behälter sind wenigstens zwei vorhanden, die dann am Innenrande des Ausschnittes liegen (Fig. 17. c. c.). — Der ovale oder eiförmige Nucleus (Fig. 17. 20. n.) enthält eine quere spaltförmige Höhle und liegt stets auf der linken Seite; zuweilen zeigt der Nucleus eine der innern Höhle entsprechende äussere Einschnürung (Fig. 16. n.). — Von Fortpflanzungsweisen ist bisher nur Quertheilung beobachtet, die häufig vorkommt. — Die Bewegungen sind langsam gleitend, häufig mit Drehung um die Längsaxe (Fig. 22) abwechselnd. Beim Berühren fremder Körper wird der hintere Griffel zum Nachschieben benutzt.

Von den beiden Arten der Gattung lebt die eine im Meere, die andere im süssen Wasser.

1. Ervilia monostyla. Stein. (Taf. II. Fig. 16—24).

Euplotes monostylus *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 380. Taf. XLII. Fig. XIV.
Ervilia legumen *Dujardin* Infusoires p. 455. Pl. X. Fig. 14.
Euplotes monostylus *Eichwald.* Zweiter Nachtrag zur Infusorienkunde Russlands S. 127. Taf. IV. Fig. 26.
Ervilia monostyla *Stein* in Abhandl. der Böhmisch. Ges. der Wissensch. Band X. S. 63 und Lotos 1859. S. 4.

Körper oblong oder länglich rechteckig mit abgerundeten Ecken, Rückseite ganz glatt, meist mit einer Längsfurche am linken Seitenrande.

Diese Art scheint in allen europäischen Meeren sehr verbreitet zu sein. *Ehrenberg* entdeckte sie in der Ostsee

bei Wismar, *Dujardin* traf sie im Mittelmeer, *Eichwald* in der Ostsee bei Reval; ich habe sie sehr häufig in der Ostsee bei Travemünde und Wismar, in der Nordsee bei Cuxhaven und sparsamer im Meerwasser aus dem Triester Hafen beobachtet. In dem Meerwasser von Travemünde, welches ich im Januar 1855 geschickt erhielt, traf ich die grössten und dicksten Exemplare (Fig. 16—18), und ich erkannte an ihnen sogleich ohne künstliche Behandlung den hornigen Schlundtrichter; sie waren durchschnittlich $\frac{1}{27}'''$ lang und $\frac{1}{48}'''$ breit, die Länge ihres Schlundes betrug $\frac{1}{64}'''$. Der Vorderrand des Körpers setzte sich durch eine seichte Einschnürung von dem linken Seitenrande ab. Die von mir im August 1857 bei Wismar beobachteten Thiere (Fig. 19—21) waren von mittlerer Grösse und verhältnissmässig schmaler, sehr dünn und durchsichtig, länglich rechteckig mit gleichmässig abgerundeten Ecken; sie zeigten sowohl auf der Rückseite (Fig. 20) als auch auf der Bauchseite (Fig. 21) eine Längsfurche neben dem linken Seitenrande. Die kleinen und ganz glatten Triestiner Exemplare (Fig. 23) hatten einen bogenförmig gekrümmten linken Seitenrand, während der rechte Seitenrand ganz gerade war; am vordern Ende lag gewöhnlich links vom Schlunde ein gelblicher Fleck (Fig. 23. x.). Bei Cuxhaven traf ich Erv. monostyla häufig auf Carcinus Maenas, theils zwischen den äussern Körperhaaren, theils auf den Kiemen; die kleinsten Individuen waren kurz oval, fast rund (Fig. 24) und nur $\frac{1}{64}'''$ lang. — Trotz der starren Panzerbekleidung ist der Körper doch in seiner Totalität etwas biegsam; ich sah häufig die gestreckteren Thiere ihre vordere und hintere Körperhälfte unter einem sanften Bogen ein wenig gegen einander krümmen (Fig. 21. 22). — Die Zahl der contractilen Behälter ist nicht constant; am häufigsten findet sich ein vorderer und hinterer unter dem rechten Rande der Bauchplatte (Fig. 17. c. c.), dazu kommt oft noch ein dritter, der entweder in derselben Linie, wie die beiden ersten (Fig. 16. c. c. c.), oder im vordern Ende auf der linken Seite (Fig. 20. 21. c. c. c.) liegt. — Die zwei neben einander liegenden Augenpuncte, welche *Eichwald* im vordern Körperende entdeckt haben wollte, existiren nicht, sie sind höchst wahrscheinlich nichts weiter gewesen, als seitliche Bogenstücke vom Rande des Schlundeinganges, welche namentlich bei gewissen Einstellungen des Mikroscopes wie zwei schwärzliche Puncte oder kurze Querstriche erscheinen.

Bei der Quertheilung dehnt sich zuvörderst (Fig. 18) mit dem Körper auch der Nucleus (n.) beträchtlich in die Länge aus, und man sieht dann öfters vor dem vordern und hintern Ende desselben eine querelliptische Höhle. Alsdann entsteht in der Mitte des rechten Randes der Bauchplatte eine quere, etwas schiefe Einbuchtung, wodurch sich die Bauchplatte in eine vordere und hintere zu sondern beginnt. Unter der hintern Ecke der vordern Bauchplatte wächst ein neuer beweglicher Griffel (a') für den vordern Theilungssprössling hervor, während unter der vordern Ecke der hintern Bauchplatte ein neuer Schlund (ph') für den hintern Theilungssprössling angelegt wird. Gleichzeitig entwickelt sich in der Einbuchtung eine quere Wimperzone, welche bald mit der hintern Hälfte der Randwimperzone in Verbindung tritt, worauf die mittelste Parthie der Randwimpern schwindet und der Nucleus in einen vordern und hintern zerfällt. Nachdem so in der vordern und hintern Körperhälfte des Mutterthieres die zur Individualität noch fehlenden Organe neugebildet worden sind, tritt erst die ringförmige Einschnürung auf (Fig. 19), welche die beiden vollständig entwickelten Theilungssprösslinge von einander sondert.

2. Ervilia fluviatilis. Stein. (Taf. II. Fig. 25—27.)

Körper nach vorn und nach hinten verengert, vorn schief abgestutzt und mit fünf feinen Längskielen auf der Rückseite.

Ich habe diese kleine zierliche Art im August 1855 bei Tharand in dem ganz klaren Gebirgswasser der Weiseritz beobachtet, jedoch nur wenige Exemplare aufgefunden. Der Körper ist fast kümmelkornartig, der linke Seitenrand sehr convex, der rechte ganz gerade, beide stossen nach hinten unter einem spitzen Winkel zusammen. Die Rückseite (Fig. 25) ist stark gewölbt und durch die Längsleisten sehr ausgezeichnet; der Randausschnitt der Bauchseite (Fig. 26) ist sehr schmal, die Bauchplatte glatt. Nucleus (n.), Schlund (ph.) und Griffel (a.) verhalten sich wie bei Ervil. monostyla. Contractile Behälter habe ich leider nicht beobachtet. Länge $\frac{1}{63}'''$, Breite $\frac{1}{85}'''$. Ein Individuum traf ich in fast vollendeter Quertheilung (Fig. 27).

Zweite Familie. **Aspidiscina.** Ehrbg.

Character: *Körper gepanzert, schildförmig, mit convexer Rückseite und planer Bauchseite; der rechte Rand der Bauchseite wulstförmig verdickt, längs des linken Randes ein weit nach hinten reichender adoraler Wimperbogen: wenige (7) zerstreut stehende griffelförmige Bauchwimpern und 5 oder 10—12 griffelförmige Afterwimpern. Mund am hintern Ende des adoralen Wimperbogens. After nahe hinter den Afterwimpern.*

Die Familie der Aspidiscinen wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Academ. S. 42) aufgestellt; sie umfasste nur die einzige, gleichzeitig begründete Gattung Aspidisca und sollte die gepanzerten Magen-

thiere enthalten, welche einen deutlichen Darmkanal mit doppelter Mündung und nur die Afteröffnung an einem der Enden besitzen. Die Gründe, welche mich bestimmten, diese kleine Familie mit einem verbesserten Character aufrecht zu erhalten, sind bereits S. 108 angegeben worden. Die Aspidiscinen schliessen sich in der Bewimperung sehr nahe an die Euplotinen an, sie zeigen aber auch in der Gesammtform ihres Körpers eine unverkennbare Verwandtschaft zu den Chlamydodonten, namentlich zu den Gattungen Ervilia, Trochilia und selbst zu Chilodon; sie bilden, wie mir scheint, das natürlichste Bindeglied zwischen jenen beiden Familien. Auch gegenwärtig beschränkt sich die Familie der Aspidiscinen noch immer auf die einzige Gattung Aspidisca; eine Art dieser Gattung (Asp. polystyla) entfernt sich jedoch nicht unerheblich von den übrigen Arten, sie wird vielleicht später als eine besondere Gattung abgesondert werden.

Gattung **Aspidisca.** Ehrbg.

(Taf. III. Fig. 1—21).

Der Character der Gattung fällt mit dem Familiencharacter zusammen.

Die Aspidiscinen sind sämmtlich kleine Infusorienformen, deren Untersuchung mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft ist, weshalb auch ihre Organisation bis in die neueste Zeit dunkel blieb. *O. F. Müller* gab zuerst von zwei Arten, die er zu seiner Gattung Trichoda rechnete, ziemlich kenntliche Abbildungen; auf eine dieser Arten (Trich. lynceus) gründete *Ehrenberg* 1830 seine Gattung Aspidisca und er lieferte von derselben im grossen Infusorienwerk eine wenigstens annähernd richtige Darstellung. Ausserdem fügte er noch eine zweite, jedoch ganz ungenügend erforschte Art (Asp. denticulata) hinzu, von der es sehr zweifelhaft bleibt, ob sie wirklich zur Gattung Aspidisca gehört. Dagegen beschrieb *Ehrenberg* eine ächte Aspidisca als Euplotes turritus, und wahrscheinlich sind auch sein Euplotes aculeatus und Loxodes plicatus nur ungenau untersuchte Aspidiscen. *Dujardin* hat die Kenntniss der Aspidiscen eher verwirrt, als gefördert; er fand weder den bereits von *Ehrenberg* bei Asp. lynceus erkannten adoralen Wimperbogen, noch den Mund auf und glaubte deshalb Thiere einer andern Gattung vor sich zu haben, welcher er den alten, von *Bory* in einem andern Sinne gebrauchten Namen Coccudina beilegte. *Perty* nahm ohne alle Kritik sowohl die Gattung Coccudina *Duj.*, wie auch die Gattung Aspidisca an. Erst *Claparède* und *Lachmann* haben die Organisation der Aspidiscen genauer ermittelt, sie erkannten namentlich den wichtigen Character, dass der adorale Wimperbogen nicht frei auf der Bauchseite, sondern in einer Spalte zwischen Rücken- und Bauchplatte liege. Diese Forscher haben von drei Arten correcte Darstellungen gegeben, den Nucleus aber nicht erkannt. Ihre Abbildungen lassen die feineren Structurverhältnisse nicht genügend klar hervortreten, was wohl eine Schuld der Lithographie ist.

Der durchsichtige, meist ganz farblose Körper der Aspidiscen gleicht einem unregelmässig ovalen Schilde, dessen Vorder- und rechter Seitenrand einen continuirlichen, stark convexen Bogen bilden, während der linke Seitenrand fast gerade oder doch nur wenig nach aussen gekrümmt ist. Die Scheibe der Rückseite ist gewölbt (Fig. 14), der linke Seitenrand (Fig. 1. 4. d.) lamellenartig verdünnt und zugeschärft, der rechte Seitenrand abgerundet und wulstförmig verdickt; er bildet nach unten zu eine stark vorspringende, die eigentliche Bauchfläche beträchtlich überragende, nach innen zu scharf begränzte, sichelförmige Schwiele, die Randschwiele (Fig. 1. s. 4. s), welche sich gewöhnlich auch über den ganzen Vorderrand fortsetzt. Die Bauchseite zeigt eine ziemlich complicirte Configuration; längs des linken Seitenrandes zieht sich ein flacher, zuerst sehr schmaler, hinter der Mitte stark bogenförmig nach innen gekrümmter Ausschnitt herab, dessen innerer, vertiefter Rand mit einer Reihe adoraler, feinborstiger Wimpern (Fig. 1. p.) besetzt ist, die vorn sehr kurz, hinter der Mitte am längsten sind. Der hinterste Theil der Bauchfläche ist stark niedergedrückt und durch eine quere bogenförmige Kante von dem erhabenern vordern Theil der Bauchfläche, den ich Bauchplatte nennen will, gesondert. Die Bauchplatte bildet eine schiefe, gegen die Randschwiele geneigte Ebene, ihr linker Seitenrand ist in einen frei nach aussen vorspringenden, starren, lamellenartigen Saum (Fig. 4. b. 15. b.) ausgedehnt, welcher am meisten nach rückwärts entwickelt ist und mit dem Hinterrande der Bauchplatte unter einem rechten Winkel zusammenstösst. Dieser Randsaum ist bei den meisten Arten durch einen busenartigen Einschnitt vom Vorderrande getrennt, wodurch die Thiere einige Aehnlichkeit mit der Crustaceengattung Lynceus erhalten; der busenartige Einschnitt wird jedoch meist ganz von der Rückenplatte überwölbt (Fig. 4. 15). Der Randsaum der Bauchplatte überdeckt die adoralen Wimpern, die also in einer tiefen, engen, peristomartigen Spalte zwischen der Rücken- und Bauchplatte eingeschlossen liegen und sich deshalb leicht der Beobachtung entziehen; nur am busenartigen Einschnitt ragen die vordersten adoralen Wimpern frei hervor (Fig. 1. 4).

Auf dem vordern Theil der Bauchplatte stehen constant sieben griffelförmige Bauchwimpern (Fig. 1. st.); unter ihrem Hinterrande sind fünf (Fig. 1. a.), nur bei einer Art 10—12 griffelförmige Afterwimpern eingefügt.

Der Mund (Fig. 3. o.) liegt am hintern Ende des adoralen Wimperbogens, nahe vor dem Hinterrand der Bauchplatte, er führt vielleicht in einen ganz kurzen nach innen und vorwärts gekrümmten Schlund. Der After (Fig. 1. 3. z.) wurde bei einer Art (Asp. lyncaster) auf der rechten Seite, dicht hinter den Afterwimpern ermittelt. Der einzige contractile Behälter (Fig. 1. 4. c.) findet sich in derselben Gegend, jedoch vor den Afterwimpern. Der Nucleus (Fig. 2. 4. n.) ist stets strangförmig und hufeisenförmig zusammengekrümmt; er wird erst nach Anwendung von Essigsäure sichtbar. — Quer- und Längstheilung sind gewöhnliche Erscheinungen; die Quertheilung ist dadurch ausgezeichnet, dass sämmtliche Bauch- und Afterwimpern (vergl. Asp. lynceus) neu gebildet werden. — Die meisten Aspidiscen bewegen sich schnell und anhaltend rudernd und drehen sich dabei häufig im Kreise umher; an fremden Gegenständen laufen sie geschickt auf und ab, indem sie sowohl die Bauchwimpern, als auch die Afterwimpern wie Füsse benutzen.

Mir sind fünf sichere Arten bekannt geworden, von denen zwei ausschliesslich im Meere leben, während zwei andere sowohl im salzigen wie im süssen Wasser vorkommen. Die vier ersten Arten sind ächte Aspidiscen, die fünfte dürfte wenigstens eine Untergattung repräsentiren.

a) *Mit fünf Afterwimpern und einem busenartigen Einschnitt vor dem Randsaum der Bauchplatte.* (Aspidisca s. str.)

1. Aspidisca lyncaster. Stein. (Taf. III. Fig. 1—3).

Trichoda lyncaster *Müller* Zoolog. Danica Vol. I. p. 9. Taf. IX. Fig. 3.

Körper nach hinten verengert, der Vorderrand vor dem busenförmigen Einschnitt in einen Schnabel ausgezogen, der Randsaum der Bauchplatte hinten in einen Stachel verlängert.

Ich habe diese grösste und sehr ausgezeichnete Art zuerst im Mai 1853 im Ostseewasser von Stralsund und dann wieder im Januar 1855 im Ostseewasser von Travemünde in zahlreichen Exemplaren beobachtet und durch deren anhaltendes Studium zuerst eine klare Einsicht in den Organisationstypus der Aspidiscen gewonnen. — Der ovale, nach hinten etwas verengerte und stumpf eiförmig zugespitzte Körper zeichnet sich durch den sehr stark bogenförmig gekrümmten Vorderrand aus, der nach links in einen frei vorspringenden, hakenförmig nach hinten gekrümmten, spitzen Schnabel endet. An der Bildung desselben nimmt die Rücken- und Bauchplatte Antheil, er ist aber von der Bauchplatte durch einen tiefern busenförmigen Einschnitt getrennt, als von der Rückenplatte. Letztere (Fig. 2) ist flach gewölbt und auf der Scheibe mit drei niedrigen Längskielen versehen, welche zuweilen sehr undeutlich sind oder ganz fehlen. Die verhältnissmässig schmale Randschwiele erstreckt sich bis zur Schnabelspitze; der Randsaum der Bauchplatte (Fig. 1. bb′) ist stark entwickelt und an der hintern Ecke in einen nach rückwärts gerichteten, mit der Spitze etwas nach aussen gekrümmten Stachelfortsatz (b′) ausgezogen. Von den auffallend dicken und kurzen Bauchwimpern (st.) stehen vier längs des vordern Theiles der Randschwiele (s.), die drei andern ziemlich in der Mitte der Bauchplatte im Dreieck; die ebenfalls dicken, etwas längern Afterwimpern (a.) sind unter dem Hinterrand der Bauchplatte eingefügt. Der contractile Behälter (c.) liegt vor den beiden rechten Afterwimpern; nahe dahinter, in dem niedergedrückten Hinterfelde der Bauchseite zwischen der zweiten und der mittelsten Afterwimper sah ich zweimal (bei z.) sehr deutlich den Austritt von Excrementen. Der lange hufeisen- oder ringförmig zusammengekrümmte Nucleus (n.) liegt unter der Bauchplatte und kehrt stets seine freien Enden dem Hinterrande derselben zu. — Die Bewegungen dieser Art sind weit langsamer, als die der übrigen Arten. Die meisten Individuen waren $\frac{1}{3}^{\prime\prime\prime}$ — $\frac{1}{3}^{\prime\prime\prime\prime}$ lang.

Dass die von *O. F. Müller* im Meerwasser beobachtete Trichoda lyncaster mit meiner Art identisch ist, halte ich für völlig ausgemacht. Seine Abbildungen stellen entschieden eine Aspidisca mit einem hintern Dornfortsatz dar, der Schnabel ist ebenfalls angedeutet und noch besonders in der Beschreibung hervorgehoben. Wenn *Müller* eine grössere Anzahl von Bauchwimpern angiebt und diese auf einem kugelförmigen, gelenkigen Grundtheil sitzen lässt, so hat dies wenig zu besagen; er konnte mit seinen schwachen Vergrösserungen diese Verhältnisse unmöglich genauer ermitteln und musste namentlich über die Zahl der Bauchwimpern um so leichter getäuscht werden, als diese beständig nach allen Richtungen hin durch einander schlagen. Ich selbst glaubte Anfangs, dass viel mehr Wimpern vorhanden seien, vorsichtig mit Chromsäure getödtete Thiere gaben aber bald über die wahren Zahlenverhältnisse Aufschluss.

2. Aspidisca lynceus. Ehrbg. (Taf. III. Fig. 4—10).

Trichoda Lynceus *Müller* Animal. infusoria p. 225. Taf. XXXII. Fig. 1. 2.
Aspidisca Lynceus *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen p. 344. Taf. XXXIX. Fig. 1.
Coccudina crassa *Dujardin* Infusoires p. 446. Pl. X. Fig. 2.
Aspidisca Lynceus *Claparède* et *Lachmann* Études p. 191. Pl. VII. Fig. 16.

Körper nach hinten verbreitert und am Ende fast abgestutzt, ungeschnabelt, Rücken ganz glatt oder mit drei schwachen Längskielen.

Diese weit verbreitete, in allen süssen Gewässern sehr gemeine Infusorienform kommt auch im Meere vor; *Ehrenberg* beobachtete sie in der Ostsee bei Wismar, und auch ich traf sie ebendaselbst im August 1857 häufig an. — Der Körper hat fast die Form eines an den Ecken abgerundeten rechtwinkligen Dreiecks, er verengert sich nach vorn zu und verbreitert sich nach hinten, der linke Seitenrand ist gerade, der rechte mässig convex, der Hinterrand fast gerad abgestutzt oder flach bogenförmig abgerundet. Der Rücken ist ziemlich gewölbt und bei den Süsswasserformen in der Regel ganz glatt (Fig. 10), bei der Meeresform häufig mit drei niedrigen Längskielen auf der Scheibe. Die breite und dicke Randschwiele (Fig. 4. s.) setzt sich, immer schmaler werdend, über den Vorderrand fort und verliert sich im Anfange des linken Seitenrandes, ohne einen vorspringenden Schnabel zu bilden. Der Randsaum der Bauchplatte ragt nicht über den Rand der Rückenplatte hinaus und bildet mit dem Hinterrande eine etwas zugespitzte, fast rechtwinklige Ecke. Von den sieben minder starken Bauchwimpern stehen vier vorn längs der Randschwiele, drei in einer fast parallelen Reihe vor der Mitte der Bauchplatte (Fig. 4); die längern, fast borstenförmigen Afterwimpern nehmen die gewöhnliche Stelle ein. *Ehrenberg* lässt die Bauchwimpern (Haken) zwischen 5—8 und die Afterwimpern (Griffel) zwischen 5—6 schwanken, was irrig ist und bereits von *Claparède* und *Lachmann* berichtigt wurde. Der Nucleus (n.) verhält sich wie bei der vorigen Art, der contractile Behälter (c.) ist dicht an die Randschwiele gerückt. Gewöhnliche Körperlänge $\frac{1}{54}$ — $\frac{1}{48}'''$.

Die Quertheilung habe ich durch alle Stadien verfolgt. Zuerst dehnt sich der Körper des Mutterthieres nur unbedeutend in die Länge aus (Fig. 5), während der Nucleus sich verkürzt und verdickt, ganz in die linke Seite hineinrückt und hier meist in Form eines dem linken Seitenrande parallel liegenden Krummstabes erscheint (Fig. 5. n.). Die hintere Reihe der Bauchwimpern schwindet, und in dem Raum zwischen den vier vordern Bauchwimpern und den Afterwimpern wachsen eine grosse Anzahl neuer Wimpern hervor, die Anfangs ungemein zart sind und so lebhaft hin und her schwingen, dass sie zusammen wie ein wogendes Saatfeld erscheinen. Man kann auf diesem Stadium der Quertheilung das Mutterthier leicht für eine besondere Infusoriengattung halten. Bald werden jedoch die neuen Wimpern stärker und mehr griffelartig, auch gruppiren sie sich in gewisse Reihen, von denen eine aus fünf Wimpern bestehende Querreihe in der Mitte der Bauchplatte und eine ähnliche dicht vor den alten Afterwimpern auffallen. Es sind dies die Afterwimpern für den künftigen vordern und hintern Theilungssprössling. Jetzt zeigt sich auch ein neuer contractiler Behälter neben der Mitte der Randschwiele (Fig. 5. c'.). Alsdann dehnt sich der Körper beträchtlicher in die Länge aus (Fig. 6), der Nucleus (n.) streckt sich ebenfalls und wird fast gerade, die neugebildeten Wimpern rücken weiter aus einander, und sie ergeben sich nun als zwei vollständige Bauch- und Afterwimpersysteme, von denen das eine die vordere, das andere die hintere Hälfte der Bauchplatte einnimmt. Letztere bekommt jetzt in der Mitte ihres Randsaumes eine Einschnürung und gleichzeitig zieht sich auch der mittlere Theil des bisher geraden adoralen Wimperbogens nach einwärts. Bald darauf schnürt sich zuerst der linke Rand der Rückenplatte und dann auch die Randschwiele in der Mitte nach innen zu ein (Fig. 7), die vordere Hälfte des adoralen Wimperbogens trennt sich von der hintern, zieht sich stärker nach einwärts und es entsteht an ihrem hintern Ende der Mund für den vordern Theilungssprössling; der hintere Theilungssprössling behält den Mund des Mutterthieres. Erst mit der Trennung des adoralen Wimperbogens zerfällt der Nucleus in ein vorderes und hinteres sichelförmiges Segment (n. n.). Nun besitzt sowohl der vordere, wie der hintere Theilungssprössling wieder alle Organe des Mutterthieres, ausserdem aber noch überzählige Wimpern; der vordere ist nämlich noch immer mit der ursprünglichen vordern Bauchwimperreihe, der hintere mit den ursprünglichen Afterwimpern versehen. Endlich erfolgt die Abschnürung der beiden Theilungssprösslinge (Fig. 8); hierbei verschieben sich dieselben allmählig so gegen einander, dass der hintere Theilungssprössling immer mehr nach rechts rückt, bis zuletzt nur noch seine linke Vorderrandsecke mit der rechten Hinterrandsecke des vordern Theilungssprösslings zusammenhängt. Gewöhnlich werden schon vor erfolgter Trennung der beiden Theilungssprösslinge an dem hintern die alten Afterwimpern ganz oder zum Theil von den neuen Afterwimpern verdrängt; in unserer Fig. 8, welche durch ein Versehen des Kupferstechers schief gestellt ist, sieht man neben den fünf neuen nur noch zwei der ursprünglichen Afterwimpern. Der

vordere Theilungssprössling verliert erst, nachdem er frei geworden ist, die vier vorderen überzähligen Bauchwimpern. Man kann also einzelne Aspidisceen antreffen, die entweder überzählige Bauchwimpern oder überzählige Afterwimpern besitzen; dergleichen Formen darf man nicht für besondere Arten halten, es sind unlängst aus der Quertheilung hervorgegangene Individuen.

Das letzte Stadium der Quertheilung wurde bereits von *O. F. Müller* beobachtet und abgebildet; er glaubte einen Begattungsact zweier Individuen vor sich zu haben und liess dieselben mit ihren Hinterrändern an einander hängen. Hier sollten auch die Genitalien und im vordern Theil des Körpers ein gekrümmter Darmschlauch und noch ein anderer Kanal liegen, was natürlich reine Phantasieen sind; höchstens sah *Müller* den Nucleus. — Die Längstheilung habe ich bisher immer nur in ihrem Endresultat beobachtet, sie scheint auf ähnliche Weise wie bei Chilodon cucullulus zu erfolgen. Der rechte Theilungssprössling überragt stets mit seinem vordern Ende den linken (Fig. 9), und letzterer ragt hinten über den rechten hinaus. Beide Theilungssprösslinge zeigten bereits die normale Bewimperung, der linke bedeckte bei der Bauchansicht mit seiner rechten Seite die linke Seite des rechten Theilungssprösslings, mit dem er nur in einem schmalen Längsstreifen verbunden war, so dass der gesammte, die Peristomspalte enthaltende linke Seitenrand des rechten Theilungssprösslings frei über dem Rücken des linken Theilungssprösslings lag.

Da Asp. lynceus auch im Meere häufig angetroffen wird, so vereinige ich ohne Bedenken damit *Dujardin's* Coccudina crassa, welche im Mittelmeer bei Cette beobachtet wurde. Sowohl die von *Dujardin* gegebene Abbildung wie auch seine Beschreibung passen auf die Meeresform von A. lynceus. Wenn in der einen Figur sechs, in der andern acht Bauchwimpern dargestellt sind, so beruht dies nur auf flüchtiger Untersuchung. Die von *Dujardin* ebenfalls bei Cette beobachtete Coccudina polypoda dürfte gar keine Aspidisca, sondern ein schlecht beobachteter Euplotes gewesen sein. Seine in der Seine gefundene Cocc. cicada (Infusoires p. 447. Pl. XIII. Fig. 1) ist gar nicht zu bestimmen.

3. Aspidisca turrita. Clap. et Lachm. (Taf. III. Fig. 11—14).

Euplotes turritus *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 380. Taf. XLII. Fig. XVI.
Aspidisca turrita *Claparède* et *Lachmann* Études p. 189. Pl. VII. Fig. 11—12.

Körper nach hinten verbreitert, am Ende fast abgestutzt, ungeschnabelt, mitten auf dem glatten Rücken ein nach rückwärts gekrümmter Stachel.

Diese Art stimmt sowohl in der Gesammtform und Grösse ihres Körpers, wie auch in der Stellung der Wimpern (Fig. 11) und der Lage und Form des Nucleus (n.) und des contractilen Behälters (c.) vollkommen mit Aspidisca lynceus überein, in deren Gesellschaft sie auch sehr häufig angetroffen wird; sie unterscheidet sich jedoch sofort durch den in der Mitte des Rückenschildes sich erhebenden, nach hinten gekrümmten Stachelfortsatz. Dieser zeigt aber selbst bei Individuen derselben Localität eine sehr verschiedene Entwickelung. Nicht selten ist er nur ein ganz kurzes, fast gerades oder schwach gekrümmtes Spitzchen (Fig. 13. m.), gewöhnlicher aber ein kräftiger, spitz kegelförmiger, von den Seiten her zusammengedrückter, nach hinten übergebogener Stachel (Fig. 12. 14. m.), der dann oft noch von einem die ganze Mittellinie des Rückens einnehmenden Längskiele (Fig. 12) getragen wird. Dieser Längskiel ist in der Mitte, da wo der Stachel von ihm ausgeht, spindelförmig erweitert; er scheint auch auf der Bauchseite (Fig. 11) durch, und verursacht an dem sonst abgestutzten Hinterrande des Körpers eine stumpfe Zuspitzung. Die grösste Länge erreicht der Rückenstachel bei den im Meerwasser lebenden Individuen, die von *Ehrenberg* in der Ostsee bei Wismar ebenfalls in Gesellschaft der Asp. lynceus beobachtet wurden. Dass diese keine besondere Art bilden, lehrt eben die bei den Süsswasserformen so leicht zu constatirende bedeutende Variation in der Grösse des Rückenstachels. *Ehrenberg* schreibt seinem Euplotes turritus, in welchem er selbst schon eine Aspidisca vermuthet, nur fünf Bauchwimpern zu; dass in Wahrheit sieben vorhanden sind, haben bereits *Claparède* und *Lachmann* gelehrt. Die Scheibe der Rückseite ist bei unserer Art häufig sehr hoch gewölbt und scharf von den Rändern abgesetzt (Fig. 12); letztere krümmen sich beim Klettern an fremden Gegenständen etwas aufwärts (Fig. 14), und die Thiere sehen dann den kleineren Formen von Chilodon cucullulus sehr ähnlich. — Körperlänge bis $\frac{1}{43}'''$.

Der von *Ehrenberg* im Ostseewasser von Kiel beobachtete Euplotes aculeatus (Die Infusionsth. S. 380. Taf. XLII. Fig. XV) kann möglicher Weise eine im mittleren Stadium der Quertheilung begriffene Aspidisca turrita gewesen sein. *Ehrenberg* gesteht selbst, dass ihm das Detail der Bewimperung unklar geblieben sei; er citirt auch *Müller's* Kerona rastellum (Animal. infusor. p. 233. Taf. XXXIII. Fig. 1. 2), welche ich ebenfalls für eine in der Quertheilung begriffene Aspidisca halte.

4. Aspidisca costata. Stein. (Taf. III. Fig. 15—17).

(?) Loxodes plicatus *Ehrenberg* Die Infusionsth. S. 325. Taf. XXXIV. Fig. 4.
Coccudina costata *Dujardin* Infusoires p. 446. Pl. X. Fig. 1.
Coccudina costata *Perty* Kleinste Lebensform. S. 157.
Aspidisca cicada *Claparède* et *Lachmann* Études p. 190. Pl. VII. Fig. 13—15.

Körper fast eiförmig, auf der linken Seite eingebuchtet, ungeschnabelt; Rücken mit sechs stumpfen Längsrippen.

Die Asp. costata ist in süssen Gewässern eben so gemein, wie die beiden vorhergehenden Arten, in deren Gesellschaft sie oft angetroffen wird, namentlich erscheint sie häufig in längere Zeit aufbewahrtem Wasser zwischen verfaulten Pflanzenresten. — Der meist etwas trübe, schmutzig gelbliche Körper ist hinten auch verbreitert, aber mehr abgerundet, vorn stärker verengert und auf der linken Seite sanft einwärts gebogen. Ueber den stark gewölbten Rücken verlaufen fünf tiefe gekrümmte Längsfurchen (Fig. 16), die mit sechs stumpfen, abgerundeten Rippen abwechseln. Nicht selten ist eine Furche mehr vorhanden, und man zählt dann sieben bis acht Rippen. Die Furchen scheinen auf der Bauchseite (Fig. 15) durch, die Bauchplatte selbst ist aber glatt; ihr Randsaum überragt namentlich mit seiner stark entwickelten, stumpfwinkligen Hinterecke (b.) den gegenüberliegenden Rand der Rückenplatte. Die Randschwiele, die Bauch- und Afterwimpern, der Nucleus (Fig. 16. n.) und der contractile Behälter (Fig. 15. c.) verhalten sich wie bei Aspid. lynceus. Körperlänge meist $\frac{1}{5}\frac{1}{8}'''$ nicht überschreitend. Längstheilung (Fig. 17) wurde oft beobachtet, die feinern Vorgänge bei derselben liessen sich jedoch nicht ermitteln. Die beiden Theilungssprösslinge sind fast unter einem rechten Winkel mit einander verbunden und stark gegen einander verschoben.

Wahrscheinlich gehört *Ehrenberg's* Loxodes plicatus hierher, den *Ehrenberg* selbst einer Aspidisca ähnlich findet; sicher ist dies jedoch nicht, da nur am hintern Ende sechs schwache Längsleisten vorhanden sein sollen, auch Afterwimpern nicht gesehen wurden. *Ehrenberg's* Oxytricha cicada (Die Infusionsth. S. 366. Taf. XLI. Fig. IV) könnte nach den Abbildungen allenfalls auf unsere Art bezogen werden, allein Oxyt. cicada besitzt nach der Beschreibung 8—13 gekerbte Längsrippen und einen weichen, zerfliessbaren Körper, was durchaus nicht auf Aspidisca costata passt. Dagegen stellt *Dujardin's* nach einer 900maligen Vergrösserung gezeichnete Coccudina costata unverkennbar unsere Art dar, obwohl zwei Afterwimpern zu viel und eine Bauchwimper zu wenig angegeben sind; es geht dies noch überzeugender aus der das hintere Ende im Profil darstellenden Abbildung (a. a. O. Fig. 1. b.) hervor, auch passt *Dujardin's* Beschreibung und seine Angaben über Aufenthalt und Grösse vollkommen. Der *Dujardin*'sche Speciesname scheint mir daher der allein berechtigte, und ich kann den spätern, von *Claparède* und *Lachmann* gegebenen nicht annehmen. Der letztere empfiehlt sich ohnehin nicht, da, wenn sich Oxytricha cicada *Ehbg.* wirklich als eine Aspidisca herausstellen sollte, diese von der Aspid. cicada *Clap.* et *Lachm.* specifisch verschieden sein würde; wir hätten also dann für zwei Arten denselben Namen.

b) *Mit 10—12 Afterwimpern und ohne buchtartigen Einschnitt vor dem Randsaum der Bauchplatte.* (Subg. Onychaspis).

5. Aspidisca polystyla. Stein. (Taf. III. Fig. 18—21).

Ich betrachte diese sehr ausgezeichnete neue Form einstweilen als ein Subgenus der Gattung Aspidisca, welches ich mit dem Namen Onychaspis bezeichne. Sie wurde von mir im Mai 1857 im Meerwasser aus dem Hafen von Triest entdeckt und in zahlreichen Exemplaren beobachtet. — Der sehr durchsichtige Körper ist rundlich oval, die linke Seite wenig convex, fast gerade, die Rückseite (Fig. 19) schwach gewölbt und auf der Scheibe mit drei Längskielen versehen. Die Randschwiele setzt sich nicht über den Vorderrand fort, welcher lamellenartig zugeschärft ist. Rücken- und Bauchplatte sind fast bis zur Mitte des linken Seitenrandes mit einander verwachsen; hier erst beginnt der sogleich stark einwärts gekrümmte adorale Wimperbogen, welcher nur von einem wenig entwickelten, dreieckigen Fortsatz der Bauchplatte (Fig. 18. b.) überdacht wird. Von den sieben dick griffelförmigen Bauchwimpern stehen je drei in zwei queren, einander parallelen Reihen auf dem vordern Theil der Bauchplatte, die siebente steht weit nach rückwärts neben der Randschwiele und nahe vor den Afterwimpern. Letztere sind borstenförmig und nicht unmittelbar unter dem Hinterrande der Bauchplatte, sondern etwas weiter rückwärts auf dem niedergedrückten Hinterfelde eingefügt; ich zählte eben so häufig 10 als 11, selten 12 Afterwimpern. Neben der linken Vorderecke der Bauchplatte finden sich noch zwei sehr feine borstenförmige Wimpern, die in der Ruhe schief nach aussen und hinten gerichtet sind (Fig. 18. 19) und dann täuschend den Eindruck machen, als sei hier ein spaltförmiger Einschnitt vorhanden. — Der Nucleus (Fig. 20. n.) verhält sich wie bei den übrigen Aspidiscen, der contractile Behälter (Fig. 19. 20. c.) liegt aber hinter den Afterwimpern, in der Mitte des niedergedrückten Hinter-

feldes. Länge des Körpers $\frac{1}{43}'''$. — Fast vollendete Quertheilung (Fig. 21) beobachtete ich einmal; der vordere Theilungssprössling zeigte drei überzählige Bauchwimpern, die Quertheilung erfolgt daher wohl auf dieselbe Weise, wie bei Aspid. lynceus.

Dritte Familie. **Euplotina** (Euplota Ehrbg.)

Character: *Körper gepanzert, kurz und gedrungen oval mit convexem Rücken und planer Bauchseite; im vordern Theile der linken Bauchhälfte ein weiter, offener, sich meist über den ganzen Vorderrand des Körpers bis zum rechten Seitenrand ausbreitender Peristomausschnitt, dessen Vorder- und Aussenrand von adoralen Wimpern eingefasst wird. Starke griffelförmige Wimpern stehen in geringer Zahl und in constanter Ordnung über die Bauchfläche vertheilt. An den Seiten des Bauches findet sich keine continuirliche Randwimperreihe. Mund im hintern Winkel des Peristoms, After vor dem hintern Körperende.*

Die Familie der Euplotinen wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Acad. S. 43) unter dem Namen Euplota aufgestellt. Ich habe mir erlaubt, dem Familiennamen eine andere Endigung zu geben, weil derselbe, namentlich mit deutscher Endigung gebraucht, zweideutig ist und blos auf die Gattung Euplotes bezogen werden könnte. Anfangs bestand die Familie nur aus dieser Gattung, später kamen dazu noch die Gattungen Discocephalus, Chlamydodon und Himantophorus, und es wurden nun die Euplotinen als gepanzerte Magenthiere characterisirt, welche einen Ernährungskanal mit zwei getrennten und ausserhalb der Körperenden gelegenen Mündungen oder letztere allein deutlich erkennen lassen. Von jenen vier Gattungen musste ich die Gattung Chlamydodon, deren Organisation *Ehrenberg* nicht richtig erkannt hatte, zur Familie der Chlamydodonten bringen. Die Gattung Discocephalus beruht auf einer ganz unklar erkannten, von *Ehrenberg* im rothen Meer beobachteten Infusorienform, die sich niemals wird enträthseln lassen, weshalb es wohl am zweckmässigsten ist, die Gattung Discocephalus ganz aus dem System zu streichen. Die Gattung Himantophorus würde, wenn die Darstellung, welche *Ehrenberg* von der einzigen Art (H. charon) gegeben hat, richtig ist, unbedingt zu den Euplotinen gehören. Leider hat kein zuverlässiger neuerer Forscher den Himant. charon wieder auffinden können, von mir ist aber eine neue Oxytrichinengattung (Onychodromus) entdeckt worden, welche möglicher Weise der Gattung Himantophorus zu Grunde gelegen haben kann. Jedenfalls bedarf die letztere Gattung noch der Bestätigung, bevor wir sie als ein zuverlässiges Mitglied der Euplotinenfamilie ansehen können. In dieser Familie bleibt also mit Sicherheit nur die allbekannte Gattung Euplotes übrig; sie erhält einen Zuwachs an den beiden zuerst von mir unterschiedenen Gattungen Uronychia und Styloplotes. Mit ersterer Gattung ist die von *Claparède* und *Lachmann* aufgestellte Gatt. Campylopus identisch; zu letzterer Gattung gehört allem Anscheine nach der Euplotes excavatus und Schizopus norwegicus dieser Forscher.

Die Euplotinen stimmen in der Anlage ihrer gesammten Organisation sehr nahe mit der folgenden Familie der Oxytrichinen überein, sie besitzen aber einen viel kürzern und gedrungenern, ovalen oder rundlichen Körper, der stets entschieden gepanzert und meist mit mehr oder weniger entwickelten Längsrippen versehen ist, die entweder nur auf der Rückseite oder auch auf der Bauchseite vorkommen. Das Peristom bildet gewöhnlich einen unregelmässig sichel- oder harfenförmigen, muldenartig vertieften Ausschnitt, der sich von der rechten Ecke des Vorderrandes der Bauchseite über den ganzen Vorderrand ausbreitet und sich dann unter einem rechten oder stumpfen Winkel in der linken Bauchhälfte mehr oder weniger weit nach hinten erstreckt. Den vom Peristom umgürteten vordern Theil der rechten Bauchhälfte, der häufig eigenthümlich gestaltet ist, bezeichne ich als Stirn. Die vorderen längeren und kräftigeren, adoralen Wimpern bilden einen queren, stark gewölbten, der Rückenfläche zunächst liegenden Bogen, der oft von einem oberlippenartigen Saum überragt wird. Die dem Aussenrand des Peristoms eingefügten adoralen Wimpern liegen der Bauchfläche näher und nehmen von vorn nach hinten an Länge und Stärke ab. *Claparède* und *Lachmann*, welche den Vorderrand des Peristoms als Stirn bezeichnen, lassen sowohl bei den Euplotinen, wie auch bei den Oxytrichinen die vordern adoralen Wimpern von der rechten Ecke des Vorderrandes über die Rückseite desselben verlaufen und sich erst am Anfange des Aussenrandes nach der Bauchseite hinabwinden. Die vordern adoralen Wimpern werden cirrhes frontaux, die am Aussenrand stehenden aber cirrhes buccaux genannt (vergl. Études p. 169). Ich muss für jetzt bei meiner Auffassung verharren. Der Innenrand des Peristoms trägt bei den Euplotinen entweder einen starrhäutigen Saum oder eine undulirende Membran.

Die locomotiven Wimpern erreichen in dieser Familie ihre höchste Entwickelung, sie sondern sich in der Regel scharf in Bauch- und Afterwimpern, wozu noch einige vereinzelte oder zu 2—3 neben einander stehende Randwimpern kommen. Die Bauchwimpern, deren höchstens 10 vorhanden sind, stehen über die rechte Bauchhälfte

vertheilt und zwar die Mehrzahl auf der Stirn; bei einer Gattung (Uronychia) fehlen sie bis auf geringe Spuren am hintern Bauchende gänzlich. Die Afterwimpern, höchstens fünf an der Zahl, stehen in einer geraden oder gekrümmten Querreihe hinter den Bauchwimpern. Die Randwimpern beschränken sich auf den Hinterrand und linken Seitenrand des Bauches; niemals findet sich längs des linken und rechten Seitenrandes eine continuirliche Randwimperreihe, und hierdurch unterscheiden sich die Euplotinen auf den ersten Blick von den Oxytrichinen. — Der contractile Behälter liegt in der Regel auf der rechten Seite in der Nähe der Afterwimpern und dicht hinter demselben der After. Der Nucleus ist nur bei zwei Gattungen erkannt; bei beiden ist er strangförmig, bei der einen aber in doppelter Anzahl vorhanden. — Die Quertheilung ist die häufigste Fortpflanzungsweise; während derselben werden in der hintern und vordern Körperhälfte zwei neue locomotive Wimpersysteme entwickelt, die das mütterliche nach und nach verdrängen.

Die Bewegungen der Euplotinen sind ungemein schnell und gewandt und es bedarf eines sehr anhaltenden Studiums, bevor man mit den Organisationsverhältnissen derselben einigermaassen vertraut wird. Die bisher von diesen Thieren gegebenen Darstellungen waren sämmtlich so mangelhaft und unvollständig, dass man nach denselben kaum die gemeinsten Formen wieder zu erkennen im Stande war. Erst *Claparède* und *Lachmann* haben den Organisationsplan der Euplotinen richtig erkannt und von verschiedenen Mitgliedern dieser Familie naturgetreue Abbildungen geliefert. Ich bin, unabhängig von diesen Forschern, zu nahe übereinstimmenden Resultaten gelangt.

Die Euplotinen gehören vorzugsweise dem Meere an, und sie erscheinen hier oft in ungeheuren Schaaren von Individuen. In den süssen Gewässern kommt nur eine Gattung (Euplotes) vor, die aber auch im Meere reichlich vertreten ist. — Die drei mir bekannten Gattungen unterscheiden sich auf folgende Weise von einander:

1) Ohne eigentliche Bauchwimpern, die starken, griffelförmigen After- und Randwimpern sehr genähert und vor dem hintern Ende der Bauchseite zusammengehäuft — 1. Uronychia.
2) Mit Bauch- und Afterwimpern und 4—5 Randwimpern.
   a) Bauchfläche muldenförmig ausgehöhlt, von den 5 Randwimpern 3 zu einem Büschel vereinigt — 2. Stylopiotes.
   b) Bauchfläche mit einem erhabenen Mittelfeld, 4 isolirte Randwimpern — 3. Euplotes.

---

1. Gattung. **Uronychia.** Stein.

(Taf. IV. Fig. 1—5).

Character: *Körper oval, dick, mit abgerundeten Seiten, vorn abgestutzt und mit einer häutigen Oberlippe versehen; das hintere Körperende schwanzartig verengert und abgerundet und auf der Bauchseite mit zwei gegen einander convergirenden bogenförmigen Ausschnitten versehen, welchen die starken griffelförmigen After- und Randwimpern eingefügt sind. Eigentliche Bauchwimpern fehlen.*

Diese Gattung unterschied ich bereits im J. 1854 (Die Infusionsth. S. 158) von Euplotes; ich gründete sie auf eine von mir in der Ostsee beobachtete Euplotinenform, in welcher ich die eine der beiden von *Dujardin* unter dem Namen Ploesconia scutum zusammengeworfenen Euplotinen erkannte. Da *Dujardin's* Gattung Ploesconia mit Euplotes *Ehbg.* synonym ist, so schlug ich vor, der neuen, durch die Beschränkung der locomotiven Wimpern auf das hintere Körperende schon hinlänglich scharf characterisirten Gattung den Namen Ploesconia zu belassen. Später überzeugte ich mich, dass Ploesconia scutum schon von *O. F. Müller* als Trichoda transfuga beschrieben worden war, ich zog es nun vor, der Gattung den neuen Namen Uronychia beizulegen und begründete sie unter demselben in der Sitzung der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften vom 19. October 1857 mit genaueren Characteren. Im J. 1858 haben *Claparède* und *Lachmann* aus einer mit Ploesconia scutum nahe verwandten, ja vielleicht identischen Art die neue Gattung Campylopus gebildet, die also mit meiner Gattung Uronychia zusammenfällt[1]).

Der sehr dicke, nur wenig abgeplattete, bisweilen fast drehrunde Körper ist oval, vorn gerad abgestutzt, vor dem hintern Ende etwas eingeschnürt und in einen kurzen, abgerundeten, plattenförmigen Schwanz verlängert (Fig. 1), der meist etwas nach rechts gekrümmt ist (Fig. 4. 5). Die beiden Seiten des Körpers sind abgerundet, die linke stärker ausgebaucht, als die rechte; der Rücken ist gewöhnlich mit Längsrippen versehen (Fig. 4. 5), öfters

1) Da die Sitzungsberichte der Böhm. Gesellsch. der Wissensch. von 1857 leider erst mit dem so eben erschienenen X. Band der Abhandlungen ausgegeben wurden, so kann es zweifelhaft erscheinen, ob meinem Gattungsnamen die Priorität gebührt. Will man jedoch die Prioritätsrücksichten streng urgiren, so müsste auf den von mir zuerst vorgeschlagenen Namen Ploesconia zurückgegangen werden. Ich lege übrigens auf die Annahme meines Gattungsnamens durchaus keinen Werth.

aber auch ganz glatt (Fig. 1). Der obere Rand des abgestutzten Vorderrandes ist schwach buchtig gezähnt, der untere in eine gewölbte, halbmondförmige Oberlippe verlängert, welche die Basis der langen und kräftigen vordern adoralen Wimpern bedeckt. Das weite, tief ausgehöhlte, fast sackförmige Peristom (Fig. 3. i. l. p.) ist vom linken Seitenrande abgerückt und mehr nach der Mitte zu gewandert; es besitzt am Innenrande eine bandförmige undulirende Membran (i.), der Aussenrand und namentlich die linke Vorderecke sind stark nach einwärts gebogen, so dass die adoralen Wimpern des Aussenrandes (p.) ihre Spitzen nach innen kehren. Das Peristom kann fast ganz geschlossen werden, indem sich Innen- und Aussenrand desselben so nähern, dass nur noch eine enge bogenförmige Spalte (Fig. 2. p.) übrig bleibt. — Die Bauchseite (Fig. 2. 3) ist nur wenig abgeplattet, mehr gewölbt, als plan. Das schwanzartige Hinterende zeigt zwei seitliche, nach hinten gegen einander convergirende, tiefe bogenförmige Ausschnitte, welche durch einen fast dreieckigen, wulstigen Zwischenrücken von einander getrennt werden; sie bewirken, dass die Seitentheile des Schwanzes, von der Rückseite gesehen, als sehr durchsichtige, zugeschärfte, häutige Platten erscheinen. Am Vorderrande des rechten, viel breiteren Ausschnittes sind vier starke griffelförmige, weit über den Hinterrand hinausragende Afterwimpern (Fig. 2. a. 5. a.) eingefügt. Etwas weiter nach hinten und auswärts stehen dicht neben einander in einer schrägen dem Vorderrand des Ausschnitts parallelen Linie drei noch längere und stärkere Griffel (b.) eingefügt, die in die Kategorie der Randwimpern gehören und am deutlichsten von der Rückseite aus (Fig. 1. b.) erkannt werden; sie liegen in einer tiefern Ebene, als die Afterwimpern, und werden von denselben zum Theil bedeckt. Sämmtliche Wimpern des rechten Ausschnitts sind gewöhnlich nach einwärts und links gebogen; namentlich sind die drei Randwimpern stark hakenförmig gekrümmt; diese schlagen sich auch häufig über den rechten Seitenrand nach der Rückseite zu um (wie b′ in Fig. 5), wodurch das Ansehen entsteht, als seien sie auf dem Rücken des Schwanzes eingefügt, was ich selbst früher glaubte. In dem schmalen linken Ausschnitte stehen vorn und dicht hinter einander zwei ebenfalls lange und kräftige griffelförmige Randwimpern, die in der Ruhe nach hinten herabhängen und mit den Spitzen einwärts gekrümmt sind (Fig. 2. d.). Sämmtliche After- und Randwimpern sind an ganz frischen, eben erst auf das Objectglas gebrachten Thieren einfache, zugespitzte Griffel, sie zerspalten sich aber nach kurzer Zeit von der Spitze her in feinere oder gröbere Fasern (Fig. 5. b.), und bald sieht man nur ein dichtes Gewirr von zahllosen Haaren und Borsten, die zum Theil noch am Grunde mit einander zusammenhängen. Unmittelbar vor den Ausschnitten des Schwanzes sitzen auf jeder Seite des Bauches wenigstens noch zwei borstenförmige Wimpern (Fig. 1. 3. f. f.), welche wohl als die einzigen Vertreter der bei den übrigen Euplotinen vorhandenen Bauchwimpern anzusehen sind; die ganze übrige Bauchfläche ist ohne locomotive Wimpern. — Einen contractilen Behälter konnte ich nicht auffinden, nach *Claparède* und *Lachmann* liegt derselbe in der linken Seite des Schwanzes unmittelbar vor den beiden Randwimpern. Der After und der Nucleus sind noch unbekannt. Mehrmals sah ich zwar in der vordern Körperhälfte einen blassen ovalen Körper (Fig. 2. 4.), ich blieb jedoch zweifelhaft, ob dies wirklich ein Nucleus war; denn ich vermochte ihn nicht zu isoliren, und innerhalb des dicken, wenig durchsichtigen Körpers liess sich seine feinere Structur nicht genügend ermitteln. Es konnte auch ein fremder Körper sein, da die Thiere oft nicht viel kleinere verschluckte Nahrungsstoffe enthalten (Fig. 1). — Quertheilung wurde beobachtet, jedoch nicht näher studirt.

Die Bewegungen der Thiere sind höchst characteristisch; sie gleiten eine Zeit lang schnell und stetig in gerader Linie bald vorwärts, bald rückwärts, wobei nur die vordern adoralen Wimpern und häufig auch die beiden linken Randwimpern und die Bauchborsten in einem geringen Grade thätig sind, während die drei rechten Randwimpern und die Afterwimpern eingekrümmt und unbeweglich bleiben. Dann steht das Thier einige Augenblicke still, kaum aber hat man diesen günstigen Moment wahrgenommen, um seine Organisation genauer kennen zu lernen, so schnellt es plötzlich mit erstaunlicher Energie und meist seitwärts weit weg aus dem Gesichtsfelde, und man hat nun die grösste Mühe, den Flüchtling wieder aufzufinden. Dieses gewaltige Fortschnellen des Thieres verursachen die After- und rechten Randwimpern, die sich in einem Augenblicke plötzlich gerad ausstrecken und dann sogleich wieder einwärts krümmen; mit ihrer allmähligen Zerfaserung wird auch das Sprungvermogen immer schwächer.

Die Gattung Uronychia bewohnt ausschliesslich das Meer. Die Differenzen, welche zwischen meinen Beobachtungen über diese Gattung und denen von *Claparède* und *Lachmann* bestehen, weisen auf zwei verschiedene Arten hin. Bei den grossen Schwierigkeiten, welche sich einer genauen Untersuchung der Uronychien entgegenstellen, ist es jedoch leicht möglich, dass die vorhandenen Differenzen nur auf Beobachtungsfehlern beruhen, welche auf der einen oder andern Seite begangen sein können. Ich werde zuerst die von mir beobachtete Form unter dem

Namen Uronych. transfuga abhandeln, und dann den Campylopus paradoxus von *Claparède* und *Lachmann* damit vergleichen.

Uronychia transfuga. Stein. (Taf. IV. Fig. 1—5).

Trichoda transfuga *Müller* { Animalcul. infusor. p. 221. / Zoolog. Danica Vol. I. p. 7. Taf. IX. Fig. 1.

Ploesconia scutum *Dujardin* (zum Theil) Infusoires p. 437. Taf. X. Fig. 7. b. c.

Ploesconia scutum *Stein* Die Infusionsth. p. 158.

Uronychia transfuga *Stein* in Abhandl. der Böhmischen Gesellsch. der Wissensch. Band X. S. 62.

Diese Art wurde von mir zuerst im October 1852 im Ostseewasser von Stralsund in zahlreichen Exemplaren aufgefunden; dann beobachtete ich sie wieder im August 1857 in der Ostsee bei Wismar, jedoch minder häufig. Die Stralsunder Exemplare (Fig. 2. 4. 5) waren stark abgeplattet und ziemlich durchsichtig; ihr Schwanz setzte sich scharf vom Körper ab, war nach hinten etwas erweitert, stark nach rechts gekrümmt (Fig. 5) und oft in der Mitte des Hinterrandes durch eine seichte Einschnürung in zwei ungleiche schiefe Lappen getheilt. Ueber den Rücken verliefen stets vier feine Längskiele in gleichen Abständen von einander. Sie verlieren sich nach hinten zu und gehen nicht auf den Schwanz über, vorn laufen sie in die zahnförmigen Vorsprünge der abgestutzten Endfläche aus. Der äusserste Kiel jeder Seite steht nahe am Körperrande. Die Wismarer Exemplare (Fig. 1. 3) hatten einen sehr dicken, fast drehrunden Körper und einen weniger entwickelten, nach hinten verengerten Schwanz; der Rücken zeigte keine Spur von Längskielen und das Parenchym war dicht mit groben Fettkörnchen erfüllt, welche dem Körper eine perlgraue Farbe ertheilten und ihn sehr undurchsichtig machten. An den Wismarer Thieren erkannte ich erst die früher von mir übersehenen Bauchborsten; Afterwimpern zählte ich bei ihnen bisweilen fünf (Fig. 3). Das Peristom erstreckte sich bei allen von mir untersuchten Uronychien stets nur bis zur Körpermitte. Die meisten Individuen waren $\frac{1}{2}\frac{1}{4}'''$ lang.

Die Abbildungen, welche *O. F. Müller* in der Zoolog. Danica von seiner in mehrere Tage lang aufbewahrtem Meereswasser beobachteten Trichoda transfuga geliefert hat, stellen ziemlich kenntlich unsere Art dar, sie stimmen am meisten mit meiner Fig. 5 überein, nur ist der Schwanz verhältnissmässig zu lang und eckig angegeben, und statt der über den Schwanz hinausragenden Griffel sind nur in einer Figur einige feine Wimpern gezeichnet. In der Beschreibung sagt aber *Müller* ausdrücklich: Subtus e cauda propendent setae quatuor vel plures, curvatae, pediformes. *Müller's* Beschreibung der Bewegungen seiner Trich. transfuga beseitigt vollends jeden Zweifel an der Identität dieser Infusorienform mit meiner Uronychia; namentlich bezeichnend sind die Worte: Haud raro correptione ope setarum posticarum e conspectu et quasi in aerem seu extra guttam subinde ab una ad alteram guttae plagam aufugit. Der *Müller*'sche Speciesname ist demnach als der älteste allein berechtigt. *Müller* beobachtete auch zuerst Quertheilung, die er für Begattung hielt; mir ist sie leider nicht vorgekommen. — *Dujardin* hat unter dem Namen Ploesconia scutum zwei ganz verschiedene Infusorienformen abgebildet; in der grössern Figur 7. a. erkenne ich die folgende Gattung Styloplotes, die beiden kleinern Figuren 7. b. c., namentlich Fig. 7. b., stellen unverkennbar unsere Uronychia dar; die Gesammtform des Körpers, die beiden characteristischen bogenförmigen Ausschnitte auf der untern Seite des Schwanzes und die denselben eingefügten Griffel, so wie auch die vordern adoralen Wimpern sind nahezu richtig angegeben. Die Bauchseite erhielt irrthumlich an der Stelle des nicht deutlich erkannten Peristoms 1—2 Haken. *Dujardin's* Thiere stammten aus dem Mittelmeer.

Der Campylopus paradoxus von *Claparède* und *Lachmann* (Études p. 184—88 und Pl. VII. Fig. 8—9), welcher in grosser Menge an den Norwegenschen Küsten beobachtet wurde, weicht hauptsächlich in folgenden Puncten von Uronychia transfuga ab. Der Rücken ist nur mit drei, aber stark vorspringenden stumpfen Längskielen versehen, einem mittlern und zwei seitlichen, und am Vorderrand finden sich nur drei zahnförmige Vorsprünge. Die Oberlippe tritt in den Abbildungen nicht klar hervor und wird auch in der Beschreibung nicht erwähnt. Das Peristom (la fosse buccale) erstreckt sich viel weiter nach rückwärts; einer undulirenden Membran am Innenrande desselben wird nicht gedacht. Afterwimpern (pieds-rames) sind statt vier blos drei vorhanden; diese, wie die fünf Randwimpern, werden kürzer und dicker dargestellt, auch sollen sie an der Spitze beständig in ein Büschel von Fasern zertheilt sein. Die zwei Gruppen von Randwimpern werden mit Unrecht pieds dorsaux genannt und zwar blos deshalb, weil sie der Rückenfläche näher liegen, als der Bauchfläche. Diese Bezeichnung muss nothwendig zu der irrigen Vorstellung führen, als ständen diese Wimpern auf der Rückseite des Thieres, was doch *Claparède* und

Lachmann selbst nicht annehmen. Bauchborsten sind im Ganzen sechs vorhanden, vier ungleiche auf der rechten Seite, zwei gleiche auf der linken. — Im Uebrigen stimmt die Organisation von Campylopus paradoxus völlig mit der von Uronych. transfuga überein, und auch die Bewegungen sind dieselben; sie wurden sehr treffend und anschaulich beschrieben. Quertheilung wurde ebenfalls beobachtet. *Claparède* und *Lachmann* erwähnen noch, dass *G. Wagner* bei Wismar ein mit ihrem Camp. paradoxus nahe verwandtes, aber in mehreren Puncten differirendes Thier beobachtet habe; wahrscheinlich war dies meine Uron. transfuga.

---

2. Gattung. **Styloplotes.** Stein.

(Taf. III. Fig. 22—29).

Character: *Körper länglich elliptisch, dick, mit abgerundeten Seiten, vorn eiförmig zugespitzt mit abgesetzter Oberlippe; das hintere Ende nach rechts gekrümmt und schief abgestutzt; auf der Bauchseite eine mediane, muldenförmige Rinne, in der das Peristom und die griffelförmigen 7 Bauch- und 5 Afterwimpern liegen. Ein Büschel von 3 Randwimpern am Hinterrande und 2 Randwimpern auf der linken Seite.*

Die Gattung Styloplotes habe ich in der Sitzung der Böhmisch. Gesellsch. der Wissensch. vom 19. October 1857 nach einer in der Ostsee beobachteten Euplotinenform aufgestellt, in welcher ich *Ehrenberg's* Stylonychia appendiculata erkannte. *Claparède* und *Lachmann* haben dasselbe Thier 1858 wahrscheinlich einmal als Euplotes excavatus, und sodann als Schizopus norwegicus beschrieben.

Der länglich elliptische, nicht selten fast ovale oder eiförmige Körper ist gewöhnlich nach vorn etwas erweitert (Fig. 23. 24); die beiden Seiten sind bald fast parallel und gerade (Fig. 25), bald gegen die Mitte sanft einwärts gekrümmt (Fig. 24), bald schwach nach aussen gebogen. Das vordere Ende hat die Form eines Spitzbogens, dessen rechter Schenkel kürzer ist, als der linke, so dass der rechte Seitenrand weiter nach vorn reicht, als der linke. Das umgekehrte Verhältniss findet am hintern Ende statt; dieses ist mehr oder weniger nach rechts gekrümmt und auf der rechten Seite schräg von vorn und rechts nach hinten und links abgestutzt und sanft bogenförmig ausgeschnitten. Der linke Seitenrand erstreckt sich daher viel weiter nach hinten als der rechte, und der die beiden Ränder verbindende schiefe concave Bogen wird zum eigentlichen Hinterrande. Der Körper besitzt eine ansehnliche Dicke (Fig. 26), ist aber dennoch ziemlich durchsichtig und gewöhnlich farblos, zuweilen schmutzig gelblich. Der Rücken (Fig. 23) ist stark gewölbt, nach vorn etwas verflacht und überall ganz glatt; die beiden Seiten sind abgerundet. Die plane Bauchseite (Fig. 22. 24) ist links und rechts von zwei dicken, gerundeten Randwülsten begränzt, welche eine breite scharf begränzte, muldenförmige Aushöhlung, die Bauchrinne, einfassen, die sich vom vordern bis zum hintern Körperende erstreckt. Die Bauchrinne erweitert sich nach vorn und links und mündet über den linken Vorderrand (Fig. 26) nach aussen; nach hinten zu verengert sie sich etwas, krümmt sich nach rechts und geht am Hinterrande frei nach aussen. Die linke Randwulst ist überall gleich breit, sie wird vorn von dem Peristom begränzt und endigt am Hinterrande mit einem abgerundeten Vorsprung. Die rechte Randwulst verengert sich nach vorn und setzt sich bis über die Mitte des rechten Vorderrandes fort; hier beginnt der adorale Wimperbogen, welcher unter der eine abgerundet dreieckige Oberlippe (Fig. 22. l.) bildenden Spitze des Vorderrandes nach dem linken Rande hinübersetzt, bis zur hintern Ecke desselben nach abwärts steigt und sich dann bogenförmig bis zur Körpermitte nach innen krümmt. Die hintere grössere Hälfte des adoralen Wimperbogens (p.) bildet den Aussenrand des umgekehrt eiförmigen Peristoms (p. i.), welches die linke vordere Hälfte der Bauchrinne einnimmt und vorn keine Fortsetzung nach der rechten Seite hin besitzt, daher ein Stirnrand nicht zu unterscheiden ist. Die vordern adoralen Wimpern, namentlich die unter der Oberlippe gelegenen, sind lang und griffelförmig, die hintern kurz und feinhaarig. Der Aussenrand des Peristoms wird auch nach hinten von einer scharfen Bogenlinie begränzt; er bildet eine vom Peristomfeld gegen die linke Randwulst aufsteigende, bandförmige, schiefe Ebene. Der erhabene scharfkantige Innenrand des Peristoms (Fig. 22. i.) trägt einen sehr deutlichen undulirenden Saum, welcher anscheinend aus sehr feinen gesonderten Wimpern zusammengesetzt ist.

Der rechten Seite der Bauchrinne sind sieben kräftige, griffelförmige Bauchwimpern eingefügt. Davon sitzen fünf (Fig. 22. st.) in der Stirngegend und zwar drei nach aussen, längs der Randwulst, und zwei etwas tiefer, neben dem Innenrande des Peristoms; die beiden andern Bauchwimpern (b.) stehen hinter dem Peristom, nahe vor den Afterwimpern, die sechste nach aussen, die siebente nach innen. Die fünf sehr langen und dicken Afterwimpern (a.) sind in der hintern Hälfte der Bauchrinne weit nach vorn eingefügt und stehen in einer geraden queren Reihe; nur

die zweite (von rechts gezählt) entspringt etwas weiter rückwärts und ragt daher auch mit ihrer Spitze über die übrigen fast gleich langen hinaus. Die Afterwimpern füllen fast die ganze Breite der Bauchrinne aus, sind eben so gekrümmt, wie diese, und reichen weit über den Hinterrand hinaus. Am Ausgange der Bauchrinne, aber nicht mehr auf dieser, sondern unmittelbar am Hinterrande sitzt ein nach rechts und hinten gerichteter Schopf von drei dicht neben einander entspringenden knieförmig gebogenen Randwimpern (s.). Diese werden mehr oder weniger von den Afterwimpern verdeckt, welche ebenfalls oft stark nach rechts gekrümmt sind. Man übersieht sie erst dann vollständig und erkennt klar ihre Insertion, wenn sich die Afterwimpern bei matt werdenden Thieren, die nicht mehr eine genügende Wasserbedeckung haben, entweder nach vorn umschlagen (Fig. 25) oder sich nach den Seiten aus einander spreizen (Fig. 24). Dann biegt sich auch der Randwimperschopf häufig bogenförmig über die rechte Hinterecke nach vorn um (Fig. 25), und es lösen sich nach und nach alle stärkern Wimpern von der Spitze her in Faserbüschel auf. Ausser dem hintern Randwimperschopf sind noch zwei isolirte griffel- oder borstenförmige Randwimpern (Fig. 22. r. r.) vorhanden, sie stehen vor der Mitte der linken Randwulst nahe hinter einander, an den beiden Enden eines länglich elliptischen Grübchens. Die drei hintern Randwimpern entsprechen den drei Randwimpern im rechten Bauchausschnitt der Uronychien, während die beiden vordern den im linken Bauchausschnitt der Uronychien enthaltenen Randwimpern analog sind.

Der contractile Behälter (Fig. 24. 25. c.) liegt innerhalb der Bauchrinne hinter den Afterwimpern, nahe an der rechten Randwulst. — Der Nucleus besteht aus zwei kurzen, sanft gebogenen Strängen (Fig. 23. 25. n. n.); der eine liegt im vordern Körperende, dem linken Vorderrande parallel, der andere im hintern Ende der linken Randwulst. Beide Kerne treten erst nach ganz allmähliger Einwirkung von verdünnter Essigsäure und auch dann oft nicht hinlänglich klar hervor. Bei rascher Einwirkung von Essigsäure schrumpft der Körper sofort bis zur Unkenntlichkeit zusammen. — Die Thiere bewegen sich ungemein schnell und stetig, nicht stossweise, noch weniger springend, wie man wohl erwarten sollte; sie stehen keinen Augenblick still und stellen daher die Geduld des Beobachters wahrhaft auf die Probe. Oft sind nur die vordern adoralen Wimpern thätig, gewöhnlich wirken aber auch die Bauch- und Randwimpern mit, während die Afterwimpern fast unbeweglich ausgestreckt bleiben. Laufen oder klettern sah ich die Thiere nie.

Quertheilung kommt nicht selten vor; ich habe drei Stadien derselben beobachtet. Im ersten Stadium (Fig. 27) zeigte der mütterliche Körper noch seine gewöhnliche Form, nur war er beträchtlich länger geworden. Die Verlängerung hatte nur den mittlern, zwischen Peristom und Afterwimpern gelegenen Theil des Körpers betroffen; denn die Afterwimpern waren weit weg von dem unverändert gebliebenen Peristom nach hinten gerückt. In dem Zwischenraume zeigte sich auf der linken Seite der Bauchrinne dicht neben der etwas ausgebuchteten Randwulst der Anfang zu einem neuen adoralen Wimperbogen (p'.); er bestand aus einer schwach gebogenen Längsreihe von äusserst zarten und kurzen, noch ganz gleichartigen Wimpern. In der rechten Hälfte der Bauchrinne war eine grosse Anzahl neuer Wimpern entstanden, die die mütterlichen Bauchwimpern bis auf die drei vordersten verdrängt hatten; sie bildeten zusammen zwei vollständige Bauch- und Afterwimpersysteme für die vordere und hintere Körperhälfte. In der vordern Hälfte standen nämlich neben dem alten Peristom 10 Bauch- und 5 Afterwimpern, in der hintern Hälfte neben der Anlage zum neuen Peristom 7 Bauch- und 5 Afterwimpern; letztere bedeckten die noch vorhandenen Afterwimpern des Mutterthieres theilweis. Am Hinterrande war noch der ursprüngliche Randwimperbüschel vorhanden, der nicht erneuert zu werden scheint. In der Mitte des Aussenrandes der rechten Randwulst zeigte sich ein neuer, noch sehr kurzer Randwimperbüschel (s'.) für den künftigen vordern Theilungssprössling, und auf der linken Randwulst war das ursprüngliche Randwimperpaar geschwunden und dafür ein neues vorderes und hinteres entstanden. — Im zweiten Stadium der Quertheilung (Fig 28) sonderte sich bereits die vordere Körperhälfte durch eine quere Einschnürung der beiden Seiten von der hintern. Der adorale Wimperbogen der hintern Hälfte hatte sich nach aussen gewendet und weiter nach vorn und innen entwickelt und die hier entstandenen Wimpern waren viel länger und stärker geworden; gleichzeitig hatte sich auch der übrige Theil des Peristoms ausgebildet. Die mütterlichen Afterwimpern waren geschwunden, in der vordern Hälfte zeigten sich aber noch die drei überzähligen Bauchwimpern. Der vordere Randwimperbüschel war dem hintern conform geworden und hatte sich in die seitliche Einschnürung hineingezogen. Durch beide Körperhälften verlief längs der linken Seite ein einziger lang strangförmiger Nucleus (n. n.), der offenbar durch Verschmelzung der beiden sich verlängernden Kerne des Mutterthieres entstanden war. — Im letzten Stadium der Quertheilung (Fig. 29) zeigten sich beide Theilungssprösslinge vollständig entwickelt und fast ganz von einander gesondert; der hintere war nach links gerückt und lag unter dem vordern, mit dessen

linker Hinterecke seine rechte Vorderecke nur noch lose zusammenhing. Jeder Theilungssprössling enthielt einen einfachen strangförmigen Nucleus (n. n.).

Unsere Gattung umfasst nur eine ausschliesslich im Meere lebende Art, nämlich:

Styloplotes appendiculatus. Stein.

Stylonychia appendiculata *Ehrenberg* Die Infusionsth. S. 373. Taf. XLII. Fig III.
Ploesconia scutum (zum Theil) } *Dujardin* Infusoir. p. 437. Pl. X. Fig. 7. a.
Diophrys marina } *Dujardin* Infusoir. p. 445. Pl. X. Fig. 4.
Styloplotes appendiculatus *Stein* in Abhandl. der Böhmisch. Gesellsch. der Wissensch. Band X S. 62.
(?) Euplotes excavatus } *Claparède* et *Lachmann* Études p. 176. Pl. VII. Fig. 4. 5.
(?) Schizopus norwegicus } *Claparède* et *Lachmann* Études p. 182. Pl. VII. Fig. 6. 7.

Ich lernte diese Art zuerst im Januar und Februar 1855 im Ostseewasser von Travemünde kennen, in dem sie gleichzeitig mit Ervilia monostyla und Aspidisca lynceaster häufig vorkam. Im August 1857 beobachtete ich sie in zahllosen Exemplaren sowohl im Hafen von Wismar, wie auch in der Umgebung der kleinen, nördlich von Wismar gelegenen Insel Wallfisch. Die Thiere hielten sich auch in dem ganz faul gewordenen Seewasser, welches ich von der Reise mit nach Hause gebracht hatte, noch Wochen lang ganz frisch und munter, und ich hatte so Gelegenheit, sie sehr intensiv und mit aller Ruhe zu studiren. Irgend einen erheblichen Beobachtungsfehler dürfte ich daher schwerlich begangen haben. Die meisten Individuen waren $\frac{1}{3\,2}$ — $\frac{1}{2\,2}'''$ lang, es kamen aber auch noch kleinere und beträchtlich grössere bis $\frac{1}{1\,4}'''$ lange und fast halb so breite Exemplare vor. Letztere enthielten bisweilen zwei viel kürzere, fast ovale Kerne.

Ehrenberg's Stylonychia appendiculata ziehe ich ohne Bedenken hierher; sie kann keine Stylonychia, sondern nur eine Euplotine sein, da ihr die beiden Randwimperreihen abgehen. Unter den Euplotinen stimmt sie aber am meisten mit Styloplotes überein; sie zeigt den für die letztere Gattung so characteristischen hintern Randwimperbüschel, die beiden linken Randwimpern und die über das hintere Körperende hinausragenden Afterwimpern, deren Zahl gewiss irrig auf sechs erhöht wird. Der grosse helle Mund, von dem *Ehrenberg* spricht, war das ovale ebenfalls für Styloplotes characteristische Peristom; die Bauchwimpern und die Bauchrinne wurden übersehen. Erwägt man nun noch, dass *Ehrenberg* seine angebliche Stylonychia bei Wismar fand, wo mein Styloplotes so gemein ist, dass er sich unmöglich einem hier beobachtenden Forscher entziehen konnte, so wird man nicht länger an der Identität beider Infusorienformen zweifeln können. — Das grössere Thier, welches *Dujardin* als Ploesconia scutum abgebildet hat (Fig. 7. a.), stellt augenscheinlich nur ein grosses und breites Individuum von Styloplotes, dergleichen ich mehrfach beobachtete, von der Rückseite gesehen dar; denn man erkennt in der Abbildung deutlich die durchscheinende breite Bauchrinne, die in derselben sitzenden Bauchwimpern, von denen nur eine übersehen ist, und die beiden linken Randwimpern; sie zeigt ferner den characteristischen schiefen Hinterrand und die über denselben hinausragenden gebogenen Afterwimpern. Von den drei hintern Randwimpern wurden nur zwei erkannt und diese den fünf Afterwimpern angeschlossen. — *Dujardin's* bei Cette beobachtete Diophrys marina ist weiter nichts, als ein junges Individuum von Styloplotes, dessen adorale und locomotive Wimpern nur unvollständig erkannt wurden; es lehrt dies sowohl die gesammte Körperform der Diophrys, wie auch die bei ihr sehr klar unterschiedene Bauchrinne.

Der Euplotes excavatus und Schizopus norwegicus von *Claparède* und *Lachmann* sind sowohl unter einander als auch mit meinem Styloplotes überaus nahe verwandt. Beide Infusorienformen besitzen bei sehr ähnlicher Körperform genau dieselbe Bauchrinne, wie Styloplotes, was freilich mehr aus den Beschreibungen, als aus den nicht recht scharfen Abbildungen jener Forscher erhellt. Dem Eupl. excavatus werden 6 Bauchwimpern (pieds-crochets), 5 über den Hinterrand hinausragende, ganz wie bei Styloplotes sich verhaltende Afterwimpern (pieds-rames) und 2 am Innenrand der linken Randwulst dicht neben den Afterwimpern sitzende Randwimpern (soies) zugeschrieben; er gleicht also meinem Styloplotes bis auf eine fehlende Bauchwimper und den Mangel der drei hintern Randwimpern, die möglicher Weise übersehen wurden. Nehmen wir aber auch eine ganz richtige Beobachtung an, so würde doch der Euplotes excavatus sich immer viel näher an Styloplotes, als an Euplotes anschliessen und von letzterer Gattung getrennt werden müssen. Man würde dann nur den Gattungscharacter von Styloplotes etwas allgemeiner zu fassen haben, um E. excavatus dieser Gattung einverleiben zu können. — Noch viel grösser ist die Uebereinstimmung zwischen Styloplotes und Schizopus norwegicus. Letzteres Thier soll sich durch drei nahe am Hinterrand auf der rechten Seite des Rückens in einer halbmondförmigen Vertiefung eingefügte und beständig an der Spitze zerfaserte Wimpern (pieds dorsaux) generisch von Euplotes unterscheiden; ausserdem

werden ihm 7 ganz wie bei Styloplotes angeordnete Bauchwimpern und 7 Afterwimpern zugeschrieben. Von letztern sind die fünf rechten die entwickeltsten, sie reichen jedoch noch nicht bis zum Hinterrande; die beiden linken, viel kürzern und feinern stehen mehr nach vorn und aussen. Nehmen wir an, dass diese nicht zu den Afterwimpern gehören, sondern in Wirklichkeit auf der linken Randwulst stehen, dann ergiebt sich für Schizopus genau dasselbe locomotive Wimpersystem, wie für Styloplotes, und es bleibt nur der Unterschied übrig, dass bei Schizopus die fünf Afterwimpern relativ kürzer sind und dass die drei hintern Randwimpern etwas anders gestaltet und der Rückseite eingefügt sind. Besteht aber dieser Unterschied wirklich? Ich zweifle wenigstens an der dorsalen Einfügung der hintern Randwimpern und glaube, dass Schizopus norwegicus höchstens specifisch von Styloplotes appendiculatus verschieden ist. — Euplotes excavatus und Schizopus norwegicus wurden von *Claparède* und *Lachmann* an den Norwegischen Küsten beobachtet; den Nucleus und den undulirenden Saum am Innenrand des Peristoms erkannten diese Forscher nicht; den contractilen Behälter sahen sie innerhalb der rechten Randwulst nahe hinter der Insertion der Afterwimpern. Schizopus wurde auch häufig encystirt angetroffen.

3. Gattung. **Euplotes.** Ehrbg.

(Taf. IV. Fig. 6—20).

Character: *Körper elliptisch oder rundlich, plattgedrückt, mit zugeschärften Rändern; auf der planen Bauchseite rechts vom sichelförmigen Peristom ein erhabenes, längsgeripptes Mittelfeld, auf dessen Hinterrand die 5 griffelförmigen Afterwimpern stehen: 9—10 griffelförmige Bauchwimpern und 4 isolirte borsten- bis griffelförmige Randwimpern.*

Die Gattung Euplotes wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Academie S. 43) auf Trichoda charon von *O. F. Müller* gegründet und Anfangs Euploea genannt; da dieser Name aber bereits für eine Schmetterlingsgattung verbraucht war, so wurde seit 1831 (Abhandl. der Berlin. Acad. S. 118) die jetzt gültige Benennung eingeführt. Im Allgemeinen war die Gattung naturgemäss begränzt, nur wenige fremdartige Formen, die zu den Gattungen Aspidisca und Ervilia gehören, hatten sich eingeschlichen. In der Familie der Euplotinen sollte sich Euplotes durch den Besitz von Wimpern, Griffeln und Haken auszeichnen. Dieser Character ist gegenwärtig nicht mehr ausreichend; denn er würde auch auf die Gattungen Styloplotes und Uronychia, ja selbst auf Stylonychia passen. — *Dujardin* führte statt des *Ehrenberg*'schen Gattungsnamens den von *Bory* einigen von *O. F. Müller* sehr unvollkommen abgebildeten Euplotinen ertheilten Namen Ploesconia wieder ein, was nicht gebilligt werden kann, da *Müller's* Formen zweifelhaft sind und *Bory* gar nichts dazu beigetragen hat, dieselben näher aufzuklären.

Der starre, sehr durchsichtige und farblose Körper der Euploten gleicht einem ovalen oder rundlichen, flachen Schilde. Der Rücken ist in der Mitte mässig gewölbt, nach den beiden Seiten und nach hinten stark verflacht und am Rande lamellenartig zugeschärft; über den Rücken verlaufen gewöhnlich scharfkantige Längsrippen, die jedoch bei einer und derselben Art bald stärker, bald schwächer entwickelt sind, ja selbst ganz fehlen können. Die Bauchseite ist sehr flach; in ihrer linken Hälfte liegt das schmalere oder breitere, oft weit nach hinten reichende Peristom (Fig. 7. i. p. l. Fig. 12. i. p.), welches sich vorn stets unter einem rechten oder stumpfen Winkel nach rechts umbiegt und bis zum rechten Seitenrande erstreckt. Das Peristom hat daher ohngefähr eine harfen- oder sichelförmige Gestalt, und an dem rechts vom Peristom gelegenen Theil der Bauchfläche ist stets eine scharf begränzte Stirn (Fig. 7. 12. st.) zu unterscheiden, deren Vorderrand bei den verschiedenen Arten verschieden gestaltet ist und brauchbare Artmerkmale darbietet. Die vordern langen und kräftigen adoralen Wimpern stehen entweder dicht am Vorderrande, oder sie werden von einer deutlichen Oberlippe (Fig. 7. l.) überragt. Der stark gegen das Peristomfeld geneigte breite Aussenrand des Peristoms ist auch nach hinten von einer scharfen Bogenlinie begränzt. Am Innenrande des Peristoms findet sich ein das Peristomfeld überragender und gegen dasselbe stark geneigter Saum (Fig. 7. i.) angeheftet, der entweder ganz starr oder doch nur wenig biegsam ist. — Rechts vom Peristom liegt ein erhabenes, am Anfang des hintern Drittels der Bauchseite endigendes, länglich trapezoidales Mittelfeld (Fig. 11. 12. m.). Es wird von zwei geraden parallelen Seiten und von einem winkelförmig gebrochenen Hinterrande begränzt, der aus zwei ungleich langen, nach hinten convergirenden Schenkeln besteht; der rechte Schenkel ist länger und hat eine schrägere Richtung, als der linke. Das Mittelfeld ist nach hinten zu am stärksten erhöht (Fig. 12. m.), nach vorn verflacht es sich und geht ohne bestimmte Gränze in die Stirn über. Der rechts an das Mittelfeld gränzende Theil der Bauchfläche ist hohlkehlenartig vertieft, ebenso ist der hinter dem Mittelfeld gelegene Theil der Bauchfläche stark ausgehöhlt; nach links fällt das Mittelfeld minder steil ab. Vom Hinterrande des Mittelfeldes aus ver-

laufen über die plane Fläche desselben sechs parallele, gleich weit von einander abstehende Längsrippen, von denen drei stärker entwickelt sind und sich viel weiter nach vorn erstrecken. Die erste, vierte und sechste sind die Hauptrippen; die erste und sechste fällt mit den beiden Seitenrändern des Mittelfeldes zusammen, die vierte kommt aus der hintern Ecke des Hinterrandes und theilt das Mittelfeld in zwei ungleiche Hälften, von denen die rechte zwei abgekürzte Rippen enthält, die linke eine.

Von den 9—10 dick griffelförmigen Bauchwimpern stehen 6—7 auf der Stirn zusammengehäuft, die 3 übrigen zerstreut. Die langen, über den Hinterrand des Körpers hinausragenden griffelförmigen Afterwimpern (Fig. 12. a.) sind dicht vor dem Hinterrande des Mittelfeldes in je einem Zwischenraume zwischen zwei Längsrippen eingefügt; sie nehmen von rechts nach links etwas an Länge und Stärke zu. Die 4 vereinzelten Randwimpern (r. r.) stehen fast gleich weit von einander entfernt und zwar zwei mehr genähert dicht am Hinterrande der rechten Körperhälfte, zwei etwas entfernter von einander und mehr nach innen längs des linken Seitenrandes. — Der Mund liegt ganz im hintern Winkel des Peristoms, er ist eine kurze enge Spalte, durch welche sich der adorale Wimperbogen noch eine kleine Strecke weit in querer Richtung nach innen fortsetzt (Fig. 14. o. Fig. 17). *Claparède* und *Lachmann* sehen diese Fortsetzung für einen besondern Schlund an; ich vermochte keine Schlundwandungen zu unterscheiden. Die durch den Mund eintretenden Nahrungsstoffe beschreiben einen kleinen Kreis in dem benachbarten Parenchym; sie gehen zuerst eine kurze Strecke quer nach rechts und vorn und biegen dann nach links und hinten um. — Der contractile Behälter (Fig. 12. 14. c.) liegt unter der rechten hintern Ecke des Mittelfeldes, und unmittelbar dahinter findet sich der After (Fig. 14. z.). — Der Nucleus ist stets langstrangförmig (Fig. 6. 13. n.), keineswegs aber ein ovaler runder scheibenförmiger Körper, wie sowohl *Ehrenberg* als auch *Claparède* und *Lachmann* irrig angeben. Der Körper, welchen diese Forscher für einen Nucleus gehalten haben, ist ein Product des Nucleus, wahrscheinlich eine Keimkugel (vergl. Euplotes patella und charon); der eigentliche Nucleus tritt erst nach Anwendung von Essigsäure deutlich hervor. — Quer- und Längstheilung beobachtete ich bei zwei Arten (vergl. E. patella und charon): die Quertheilung wurde genau ermittelt, die Längstheilung ist jedoch noch problematisch. Was bisher dafür gehalten wurde, dürfte wohl eher Conjugation zweier Individuen sein. Wahrscheinlich leitet dieser Vorgang eine geschlechtliche Fortpflanzung ein (vergl. E. charon).

Die Euploten leben theils in süssen Gewässern, theils im Meere. Die Süsswasserformen werden auch im Meere angetroffen, letzteres beherbergt aber ausserdem noch eigene Arten. — Von *Ehrenberg* und *Dujardin* wurden eine beträchtliche Anzahl von Arten aufgestellt, diese beruhen jedoch auf so unzureichenden Beobachtungen, dass man Mühe hat, nur die beiden gemeinsten, in unsern süssen Gewässern vorkommenden Arten nach den Schilderungen dieser Forscher wieder zu erkennen. Sie hatten noch keine richtige Vorstellung von der Organisation eines Euplotes überhaupt und wussten daher auch nicht, worauf es bei der Unterscheidung der einzelnen Arten ankommt. Höchst wesentlich sind aber die Zahlen- und Stellungsverhältnisse der locomotiven Wimpern. Bei allen genau geprüften Euploten finden sich nach den übereinstimmenden Untersuchungen von *Claparède*, *Lachmann* und mir 5 After- und 4 Randwimpern und 9—10 Bauchwimpern; da diese constanten Elemente bei den von *Ehrenberg* und *Dujardin* abgebildeten Arten auch nicht annähernd richtig angegeben sind, so verlieren diese Arten alle Bedeutung, und sie werden bis auf zwei, die sich schon nach ihrer Körperform und ihrem Aufenthalte bestimmen lassen, ganz aus dem Infusoriensystem gestrichen werden müssen. Diese zwei Arten sind Euplotes patella und charon von *Ehrenberg*; von den sieben übrigen Arten, welche *Ehrenberg* im grossen Infusorienwerk zur Gattung Euplotes bringt, sind nur noch die drei in der Ostsee beobachteten Arten: E. striatus, appendiculatus und truncatus unzweifelhafte Euploten. *Dujardin* hat 9 eigene Arten beschrieben, nämlich Ploesconia vannus, scutum, balteata, cithara, crassa, affinis, subrotunda, radiosa und longiremis; von diesen steht jedoch nichts weiter mit Sicherheit fest, als dass sie sämmtlich, Ploesconia scutum ausgenommen, wahre Euploten darstellen. — Zu den beiden allein sichern *Ehrenberg*'schen Euplotesarten kommen nur noch zwei hinlänglich genau studirte neue Arten, von denen die eine von *Lachmann*, die andere von mir entdeckt wurde. — Der Euplotes excavatus *Clap. Lachm.* gehört zur Gattung Styloplotes. Von den vier Arten, welche gegenwärtig den Bestand der Gattung Euplotes bilden, kenne ich folgende drei aus eigener Anschauung:

1. Euplotes patella. Ehrbg. (Taf. IV. Fig. 6—11).

Kerona patella *Müller* Animal. infusor. p. 238. Taf. XXXIII. Fig. 14—17.
Euplotes patella *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 378. Taf. XLII. Fig. IX.
Euplotes viridis *Ehrenberg* Monatsber. der Berl. Acad. von 1840. S. 200.
Ploesconia patella *Dujardin* Infusoires p. 435. Pl. VIII. Fig. 1—4.
Euplotes patella *Claparède* et *Lachmann* Études p. 170. Pl. VII. Fig. 1—2.

Körper vorn gerad abgestutzt und mit einer dreieckigen Oberlippe versehen; innerhalb des Peristoms eine besondere adorale Rinne; der schräg zugespitzte Vorderrand der Stirn überragt den rechten Theil des Peristoms; 9 Bauchwimpern; die beiden rechten Randwimpern verästelt.

Diese sehr ausgezeichnete, leicht kenntliche Art kommt überall häufig in stehenden und langsam fliessenden Gewässern, zwischen Wasserlinsen, Conferven, Callitrichen und andern an der Oberfläche vegetirenden Gewächsen vor; im Sumpf- und Torfwasser ist sie ebenfalls gemein. *Claparède* und *Lachmann* beobachteten sie auch im Meere, jedoch in einer etwas abweichenden Form. — Die äussere Körperform ist sehr veränderlich, was zum Theil vom Aufenthalt bedingt sein mag; sie variirt aber auch bei Individuen derselben Localität beträchtlich. Die gewöhnlichste Form ist die in Fig. 6. 7 und 9 dargestellte; sie besitzt einen ovalen, hinten eiförmig zugespitzten Körper, der auf der linken Seite vor der Mitte ziemlich stark ausgebaucht und nach vorn nur wenig oder gar nicht verengert ist, so dass die gerad abgestutzte Endfläche eine beträchtliche Breite hat. Ihr unterer Rand ist in eine ungleichschenklig dreieckige, auf der rechten Seite stärker entwickelte Oberlippe (Fig. 7. l.) ausgezogen. Die Rückseite (Fig. 6) ist ziemlich stark gewölbt und meist mit 7 feinen, gleich weit von einander entfernten, nach der hintern Körperspitze convergirenden Längsrippen versehen. Nicht selten sind nur die äussersten Rippen vollständig ausgebildet, die innern aber nur am hintern Ende angedeutet; zuweilen fehlen die Rippen gänzlich (Fig. 10). — Bei einer zweiten, seltnern Form (Fig. 11) stellt der Körper ein breites, rundliches, fast rautenförmiges Schild dar; die beiden Seiten sind in der Mitte stark erweitert und in gleichmässig abgerundete häutige und biegsame Flügel ausgedehnt, das hintere Ende ist schwanzartig verengert und stumpf zugespitzt, und auf dem verengerten, gerad abgestutzten Vorderende ist eine symmetrische, gleichschenklig dreieckige Oberlippe aufgesetzt. Der Rücken ist sehr flach, nur die Scheibe etwas gewölbt; Längsrippen fehlen entweder gänzlich oder es finden sich nur auf der Scheibe schwache Andeutungen, dafür aber erhebt sich in der Mittellinie der Scheibe ein mehr oder weniger entwickelter, abgerundeter, flügelförmiger Kamm. — Bei einer dritten Form, die ich besonders in sumpfigen Gewässern beobachtete, ist der Körper sehr schmal, die beiden Seiten sind fast ganz gerade und einander parallel, und das vordere Ende ist etwas erweitert und wie bei der ersten Form gestaltet. Zwischen diesen drei extremen Formen kommen alle möglichen Uebergangsstufen vor.

Das weite, fast gleichseitig dreieckige Peristom (Fig. 7. i. p. l.) reicht kaum bis zur Mitte des Körpers hinab, seine rechte vordere Fortsetzung ist eine schmale Rinne, welche von dem schräg abgestutzten, nach vorn und innen zugespitzten Vorderrand der Stirn (st.) überdacht wird. Die vordern adoralen Wimpern stehen in einer geraden queren Reihe, welche mit der am Aussenrande des Peristoms herabziehenden Wimperreihe fast rechtwinklig zusammenstösst. Der Innenrand des Peristoms ist knieförmig gebogen, der an ihm sitzende häutige, aber starre Saum (i.) nimmt hauptsächlich die vordere gerade Hälfte des Innenrandes ein und verliert sich allmählig nach hinten zu. Innerhalb des Peristomfeldes verläuft eine breite, schräge Längsrinne (d.); sie beginnt unter der Spitze der Oberlippe, zieht sich am Innenrande des Peristoms herab, erweitert sich nach hinten und aussen und endigt am Peristomwinkel. Diese Rinne, welche auf der rechten Seite von dem häutigen Saum des Innenrandes überragt wird, leitet auch von vorn her einen Nahrungsstrom zum Munde; sie bildet eines der auffallendsten Kennzeichen unserer Art. — Die neun Bauchwimpern sind in drei schräge, aus je drei Wimpern gebildete Reihen geordnet. Die beiden ersten (st.) stehen ganz vorn auf der Stirn, dicht hinter einander und dem Stirnrande parallel; die dritte Reihe ist viel schräger nach hinten gerichtet, ihre vorderste Wimper steht neben dem Innenrande des Peristoms, vor der Mitte desselben, ihre hinterste rechts neben dem Mittelfeld eingefügte ist den Afterwimpern genähert (Fig. 7); nur bei der scheibenförmigen Varietät (Fig. 11) sind die drei Bauchwimperreihen nahebei parallel. Die sechs vordern Bauchwimpern ragen weit nach vorn und aussen über den Körper hinaus, sie sind immer etwas grösser, als die drei hintern; am stärksten sind die weit über den Hinterrand vorstehenden Afterwimpern entwickelt. Die Randwimpern (rr′) variiren beträchtlich in Länge und Dicke, sie sind aber stets mehr griffel- als borstenförmig, die beiden rechten (r′) sind an der Spitze constant durch feine Seitenästchen gefiedert.

Der sehr lange strangförmige Nucleus (Fig. 7. n.) liegt auf der linken Seite in der Nähe des Mittelfeldes, seine beiden Enden sind rechtwinklig nach innen umgebogen: das hintere umfasst den Hinterrand des Mittelfeldes.

Zuweilen zeigte sich kurz vor den beiden Enden eine quere spaltförmige Höhle (Fig. 6. n.). Mehrmals beobachtete ich gleichzeitig an vielen Individuen einer Localität in der rechten Körperhälfte nahe am Peristom ein oder zwei sehr helle, blasse, durchsichtige Kugeln (Fig. 10. k. k. Fig. 11. k.); bei Anwesenheit von zwei Kugeln war die eine in der Regel beträchtlich kleiner als die andere. Nach Einwirkung von Essigsäure sonderte sich jede Kugel in eine weit abstehende Hülle und in einen ganz homogenen Inhalt. Die Individuen, welche diese Kugeln enthielten, zeigten stets noch einen besondern Nucleus (Fig. 10. 11. n.), dieser war jedoch viel kürzer und dünner, als bei den gewöhnlichen Individuen. Jene Kugeln mussten also offenbar Keimkugeln sein, die sich auf Kosten des Nucleus gebildet hatten; ihre weitere Entwickelung konnte ich leider nicht verfolgen. — Von der Quertheilung habe ich nur ein Stadium (Fig. 8) genau untersucht. In der hintern Körperhälfte zeigte sich links neben einer engen Längsspalte der Anfang zu einem neuen adoralen Wimperbogen (p'.); auf der rechten Seite hatte sich bereits für die vordere und hintere Körperhälfte ein neues System von Bauch- und Afterwimpern und ein zweiter contractiler Behälter entwickelt. Ausserdem war noch das ganze ursprüngliche locomotive Wimpersystem vorhanden, nur die mittelste Bauchwimper der dritten Reihe war geschwunden. — Sehr häufig trifft man zwei der Länge nach mit ihren linken Körperseiten innig verwachsene Individuen (Fig. 9), die sich durch keinen Druck von einander trennen lassen. Die linken Hälften beider Individuen sind mit ihren Bauchflächen an einander gefügt und decken einander, so dass Peristom auf Peristom liegt und das eine Individuum dem Beobachter die Bauchseite, das andere die Rückseite zukehrt. Die beiden Kerne (n. n.) kreuzen sich in Form eines X. Eines der beiden Individuen ist meist etwas grösser, als das andere; jedes besitzt sein vollständiges locomotives Wimpersystem. Diese Verbindung zweier Individuen galt bisher für Längstheilung, da ich jedoch niemals irgend eine ihr vorausgehende Entwickelungsstufe auffinden konnte, so bin ich geneigt, darin viel eher einen Conjugationsact zu erblicken.

Die Thiere bewegen sich sehr schnell und anhaltend, unter beständigem Schwanken, indem sich die linke und rechte Seite abwechselnd heben und senken; sie stehen kaum auf einen Augenblick still und sind daher trotz ihrer Grösse weit schwieriger zu beobachten, als Eupl. charon. Sehr häufig ist ihr Parenchym mehr oder weniger dicht mit lebhaft grünen Chlorophyllkörnern erfüllt (Fig. 9—11). Die Nahrungsstoffe und deren Zersetzungsproducte bilden gewöhnlich in der Mitte des Körpers einen dunklen, scharf abgegränzten Fleck (Fig. 6). Die grössten Individuen der normalen Form sind $\frac{1}{18}'''$ lang und durchschnittlich $\frac{1}{27}-\frac{1}{25}'''$ breit; die scheibenförmige Varietät ist fast so breit, als lang. Der Durchmesser der grössten Keimkugeln beträgt $\frac{1}{96}'''$.

O. F. Müller's Kerona patella gehört sicher hierher, wie sowohl ihre sehr kenntlich abgebildete Gesammtform, als auch ihr Aufenthalt beweisen. *Müller* unterschied bereits die sechs vordern Bauchwimpern (cornicula) und sämmtliche Afterwimpern (setae), auch giebt er eine innere, scharf begränzte Scheibe mit einem hellern Hof an, was ohne Zweifel eine Keimkugel war, von der sich die begränzende Membran abgehoben hatte. — *Ehrenberg's* Abbildungen sind vielfach ungenau und nicht einmal im Umriss richtig; die locomotiven Wimpern wurden zwar bis auf die beiden übersehenen verästelten Randwimpern vollständig erkannt, aber ihre relative Stellung ganz falsch aufgefasst. Die rechte Afterwimper wurde mit der hintersten Bauchwimper verbunden, die acht übrigen Bauchwimpern in die rechte Vorderecke versetzt, und die beiden viel zu gross dargestellten rechten Randwimpern einander und den Afterwimpern genähert. Auch das Peristom ist ungenügend dargestellt und ein innerer ovaler Körper, wahrscheinlich eine Keimkugel, als Nucleus (Samendrüse) aufgefasst. — *Ehrenberg's* bei Berlin beobachteter Euplotes viridis ist höchst wahrscheinlich nichts weiter als die Chlorophyll führende Form von E. patella; die von jener Art gegebene Diagnose (testula ampla oblonga, fronte truncata, denticulo medio obtuso, dorso plano, ovulis viridibus) passt wenigstens ganz auf E. patella. — Unter aller Kritik sind die Abbildungen von *Dujardin*; er hat eine beträchtliche Anzahl locomotiver Wimpern hinzuphantasirt und alle zusammen ganz nach Gutdünken vertheilt. Ausser dem adoralen Wimperbogen erkannte er keine weiteren Structurverhältnisse. — Erst *Claparède* und *Lachmann* haben zwei Darstellungen geliefert, die sehr nahe mit meinen Beobachtungen übereinstimmen; sie haben namentlich die Zahl und Stellung der locomotiven Wimpern vollkommen richtig bestimmt, auch die mit den Afterwimpern abwechselnden Rippen des Mittelfeldes unterschieden, die jedoch zu kurz und gleichförmig und bei der scheibenförmigen Varietät irrig nach links gerichtet angegeben werden. Auch der Bau des Peristoms wurde von ihnen zuerst genauer ermittelt, ich finde es jedoch bei der scheibenförmigen Varietät verhältnissmässig zu gross und seinen Innen- und Vorderrand nicht ganz naturgetreu dargestellt. Der Nucleus wird, wie von *Ehrenberg*, fälschlich als ein ovaler Körper angegeben.

2. Euplotes harpa. Stein. (Taf. IV. Fig. 12—13).

Körper lang oval, nach vorn erweitert mit gleichförmig abgerundetem Vorderrande; Rücken mit 8 Längsrippen; Stirnrand doppelt ausgebuchtet, dreizähnig; 10 Bauchwimpern.

Diese neue, sehr grosse Art wurde von mir im August 1857 in der Ostsee bei Wismar entdeckt, wo sie nicht häufig vorkam. — Der langgestreckte, ovale Körper ist nach vorn etwas erweitert, der stark über die Stirn vorgezogene Vorderrand gleichmässig abgerundet, der linke Seitenrand vor der Mitte schwach ausgebaucht, der rechte fast gerade und vorn in eine zahnförmige Spitze geendet. Ueber den mässig gewölbten Rücken (Fig. 13) verlaufen acht gleich weit von einander entfernte, scharfkantige Längsrippen, welche nach hinten convergiren, in der Nähe des Vorderrandes aber abgebrochen endigen. Das Peristom (Fig. 12. i. p.) ist ein langer und breiter harfenähnlicher Ausschnitt, der sich von der rechten Vorderecke des Körpers bis dicht an den Hinterrand des Mittelfeldes erstreckt. Die adoralen Wimpern stehen in einer continuirlichen Bogenlinie, die vordern, sehr langen und kräftigen, fast griffelförmigen so nahe längs des Vorderrandes, dass sich keine deutliche Oberlippe absetzt, sondern nur ein schmaler Saum übrig bleibt, der nach hinten ohne Gränze in den Aussenrand des Peristoms übergeht. Der Innenrand ist vor der Mitte stark bogenförmig ausgeschnitten; sein hinterer längerer Schenkel trägt den stark niedergedrückten, etwas biegsamen, bandförmigen Randsaum (i.). Unter demselben sitzt eine Reihe dicht hinter einander stehender, äusserst zarter und kurzer Wimpern, welche dem Innenrande eingefügt und quer nach aussen gerichtet sind. Ich sah diese präoralen Wimpern, wovon sich bei Eupl. patella keine Spur findet, sehr deutlich langsam auf und nieder schwingen. — Der Stirnrand ist doppelt bogenförmig ausgeschnitten und daher dreizähnig; der äussere Zahn ist kurz und spitz und auch auf der Rückseite sichtbar, die beiden innern Zähne sind breite, stumpf zugespitzte Lappen. Das Mittelfeld (m) erstreckt sich weit nach vorn, seine drei Hauptrippen reichen fast bis zum Stirnrand. — Von den zehn starken griffelförmigen Bauchwimpern stehen sieben (st.) auf der Stirn und zwar vier in einer queren Reihe nahe am Stirnrande, drei in einer schrägen, von der rechten Vorderecke gegen den Ausschnitt des Innenrandes verlaufenden Linie, an je einer Hauptrippe des Mittelfeldes. Die drei übrigen Bauchwimpern gruppiren sich im Dreieck um die Mitte des rechten Seitenrandes; zwei stehen hinter einander unmittelbar am Rande, die dritte in der Mitte zwischen beiden auf dem Mittelfelde, neben der äussern Hauptrippe. Die Afterwimpern (a.) sind sehr lange und starke, geschlängelte Griffel, die Randwimpern (r. r.) kurzgrifflig und unverästelt. — Der Nucleus (Fig. 13. n.) verhält sich wie bei der vorigen Art, desgleichen der contractile Behälter (c.). — Die Länge des Körpers betrug $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{12}'''$.

Der vorstehenden Art am nächsten verwandt ist der von *Lachmann* an den norwegischen Küsten entdeckte Euplotes longipes (*Claparède* und *Lachmann* Études p. 175. Pl. VII. Fig. 3). Er zeigt genau dieselbe Stellung der Bauchwimpern, wie mein E. harpa, auch After- und Randwimpern verhalten sich ähnlich, allein der Rücken ist ganz glatt, das Peristom ist eine enge Spalte mit ganz geradem Innenrande und die adoralen Wimpern sind kurz und gleichartig. Bemerkenswerth ist, dass bei dieser Art die vordern adoralen Wimpern nicht, wie bei den übrigen Euploten, auf die Rückseite des Körpers versetzt werden. *Lachmann*, von dem die Zeichnung herrührt, scheint hiernach meine Auffassung von der Stellung dieser Wimpern zu theilen. Der E. longipes scheint mir übrigens nicht hinlänglich genau untersucht zu sein, da in der Abbildung weder ein Mittelfeld, noch am Innenrand des Peristoms ein Randsaum angegeben ist, welche Gebilde wohl schwerlich ganz fehlen werden. — *Dujardin's* Eupl. vannus (Infusoires p. 436. Pl. X. Fig. 10) kann möglicher Weise diese Art oder Eupl. harpa gewesen sein.

3. Euplotes charon. Ehrbg. (Taf. IV. Fig. 14—20).

Trichoda charon	*Müller* Animal. infusor.	p. 229. Taf. XXXII. Fig. 12—20.
» » cimex		p. 231. Taf. XXXII. Fig. 21—24.
Euplotes charon	*Ehrenberg* Die Infusionsthierchen	S. 378. Taf. XLII. Fig. X.
» » appendiculatus		S. 379. Taf. XLII. Fig. XII.
Ploesconia charon	*Dujardin* Infusoires	p. 439. Pl. X. Fig. 8 et 13.
» » affinis		p. 441. Pl. VI. Fig. 7.
» » subrotunda		p. 441. Pl. XIII. Fig. 5.
» » radiosa		p. 442.
» » longiremis		p. 442. Pl. X. Fig. 9 et 12.

Euplotes charon *Claparède* et *Lachmann* Études p. 173. Pl. VII. Fig. 10.

Körper kurz oval, vorn und hinten schief abgestutzt; nach links bauchig erweitert, Rücken mit scharfkantigen Längsrippen, Stirnrand bogenförmig ausgeschnitten, 10 Bauchwimpern.

Diese Art ist überall an der staubigen Oberfläche stehender süsser Gewässer und namentlich in fauligen Infu-

sionen sehr gemein; noch häufiger und massenhafter tritt sie in längere Zeit aufbewahrtem Meereswasser auf, das oft ganz von diesen Thieren wimmelt. Ich beobachtete sie sowohl im Ostseewasser von Stralsund, Wismar, Travemünde und Eckernförde, wie auch im Mittelmeerwasser von Triest. Je nach dem Aufenthalte variirt das Thier beträchtlich; ich habe nur die am genauesten von mir studirte Süsswasserform abgebildet. — Der Körper ist kurz und breit oval, fast rundlich; der Vorder- und Hinterrand sind schief von vorn und rechts nach links und hinten abgestutzt (Fig. 15) und einander parallel. Der rechte Seitenrand ist nur schwach nach aussen gebogen, der linke in der Mitte (Fig. 15) oder noch gewöhnlicher hinter der Mitte (Fig. 14. 17) sehr stark ausgebaucht; er verengert sich nach vorn und geht in einem sanften Bogen, ohne eine Ecke zu bilden, in den Vorderrand über. Der Rücken (Fig. 15. 16) ist stark gewölbt; er wird bei der Süsswasserform durch eine scharfkantige, oft stark geflügelte Längsrippe (Fig. 15), welche von der linken Ecke des Hinterrandes zu dem gegenüberliegenden Puncte des Vorderrandes verläuft, in zwei ungleich grosse, dachförmig an einander stossende Felder getheilt. Das rechte, grössere Rückenfeld fällt stark nach dem rechten Seitenrande zu ab; neben demselben erhebt sich eine scharfkantige oder geflügelte Längsrippe, welche stark gegen die Bauchseite geneigt ist und nach aussen über den Seitenrand vorspringt (Fig. 14). Zwischen den beiden Hauptrippen verlaufen noch drei niedrigere, gleich weit von einander abstehende Längsrippen, welche jedoch zuweilen gänzlich fehlen oder nur sehr undeutlich sind. Das linke kleinere Rückenfeld ist flacher, oft sogar etwas ausgehöhlt, es trägt einen (Fig. 15) oder zwei (Fig. 14) feine Längskiele, die oft fehlen oder durch zwei Körnchenreihen (Fig. 17) vertreten sind. Auch innerhalb der fünf Rippen des rechten Rückenfeldes zeigt sich häufig eine continuirliche Reihe dunkler Körnchen eingeschlossen, die Rippen selbst aber sind stets glattrandig.

Das Peristom reicht stets über die Mitte des Körpers hinaus, oft bis zum Hinterrande des Mittelfeldes, sein Aussenrand ist auffallend breit, während das Peristomfeld schmal ist. Die adoralen Wimpern setzen einen continuirlichen Bogen zusammen, dessen vordere Hälfte dem Rande so genähert ist, dass sich kaum ein lippenartiger Saum bildet; sie nehmen von vorn bis zur Mitte an Länge zu. Der Innenrand des Peristoms ist hinter der Mitte sehr characteristisch schief nach hinten eingeschnitten; der auf den Einschnitt folgende Randtheil (Fig. 14. i.) ist dünnhäutig und gegen das Peristomfeld geneigt, er vertritt den Randsaum der vorigen Art und scheint ebenfalls eine äusserst zarte, präorale Wimperreihe zu bedecken, die ich mehrmals gesehen zu haben glaube. — Der Stirnrand ist einfach bogenförmig ausgeschnitten; die drei Hauptrippen des schmalen Mittelfeldes sind ungleich lang, die mittelste reicht meist bis auf die Stirn, die beiden andern sind abgekürzt, besonders die innere. — Vom Peristomwinkel verläuft eine Längsrippe (Bauchrippe) zur linken Ecke des Hinterrandes, wodurch die Bauchseite ebenfalls in zwei ungleiche Felder getheilt wird, von denen das linke kleinere gegen den Rücken aufsteigt. — Die zehn hakenförmigen Bauchwimpern sind sehr ähnlich gruppirt, wie bei der vorigen Art, von den sieben der Stirn angehörigen stehen jedoch stets drei dicht hinter einander am Innenrande, und die vereinzelte auf dem Mittelfelde ist etwas weiter nach vorn gerückt. Die Afterwimpern sind dünne, gerade Griffel, die Randwimpern kurze unverästelte Borsten oder Häkchen; die beiden linken stehen mehr nach innen, in der Nähe der hintern Bauchrippe. — Der strangförmige Nucleus (Fig. 14. n.) liegt um die Mitte des Körpers fast ringförmig zusammengekrümmt.

Die Quertheilung habe ich durch alle Stadien verfolgt. Im ersten Stadium (Fig. 17) zeigt der Körper noch seine gewöhnliche Form und Bewimperung, dicht hinter dem Peristom erblickt man aber eine schiefe, dem Aussenrande des Peristoms fast parallele, tiefe Spalte (p'), welche die erste Anlage des neu zu bildenden Peristoms darstellt. Gleichzeitig oder etwas später erscheinen auf dem Mittelfelde und vor demselben mehrere quere schräge Reihen von sehr feinen, dicht bei einander stehenden, langsam undulirenden Wimpern (w.), deren Zahl sich jetzt noch nicht genau bestimmen lässt. Jede Wimper macht den Eindruck eines sehr niedrigen, der Bauchfläche angewachsenen, undulirenden Hautstreifens. Die auf dem Mittelfeld stehende Bauchwimper verschwindet frühzeitig. — Im zweiten Stadium der Quertheilung (Fig. 18) hat sich der mütterliche Körper hauptsächlich durch Ausdehnung der schmalen zwischen dem ursprünglichen Peristom und dem Hinterrande des Mittelfeldes gelegenen Körperregion beträchtlich in die Länge entwickelt. Gleichzeitig haben sich die Hauptrippen des Mittelfeldes, namentlich die beiden rechten, weit nach vorn verlängert; auch die hintere Bauchrippe und der Nucleus (n.) sind viel länger geworden, und letzterer hat sich dem linken Seitenrande parallel gelagert. Das ursprüngliche Peristom nimmt jetzt die vordere Körperhälfte ein, die frühere schiefe Spalte ist in die hintere Körperhälfte gerückt und hat sich in einen längern und breitern Längsausschnitt (p'.) verwandelt, dessen Aussenrand mit einer Reihe zarter Wimpern besetzt ist. Dieser Ausschnitt giebt sich nun deutlich als die Anlage zu einem neuen Peristom zu erkennen; vor demselben sind zwei neue Randwimpern entstanden. Die frühern zarten Wimpern des Mittelfeldes haben sich zu Häkchen und Griffeln

entwickelt und so gruppirt, dass sie für die vordere und hintere Körperhälfte je ein neues System von Bauch- und Afterwimpern bilden. Von den locomotiven Wimpern des Mutterthieres sind noch die vier vordern, auf der Stirn stehenden und die zwei seitlichen Bauchwimpern, ferner die After- und Randwimpern vorhanden. Neben den neuen Afterwimpern der vordern Hälfte hat sich ein zweiter contractiler Behälter (c'.) gebildet; die neuen Afterwimpern der hintern Hälfte sind unmittelbar vor den alten Afterwimpern eingefügt. — Im letzten Stadium der Quertheilung (Fig. 19) hat sich der Körper noch mehr verlängert und zwischen der vordern und hintern Körperhälfte ist jederseits ein tiefer Einschnitt entstanden, der die nunmehr fast vollständig entwickelten Theilungssprösslinge von einander sondert. Dicht vor dem rechten Einschnitte sind die beiden noch fehlenden Randwimpern für den vordern Theilungssprössling hervorgewachsen, der jetzt nur noch mit drei überzähligen Bauchwimpern am Stirnrande versehen ist. Am hintern Theilungssprössling ist der grösste Theil des Peristoms entwickelt und die neuen Afterwimpern haben die alten entweder ganz oder theilweis verdrängt; an der abgebildeten Form waren noch zwei alte Afterwimpern vorhanden. Auf einem etwas frühern Stadium der Quertheilung stossen die adoralen Wimpern des vordern und hintern Theilungssprösslings oft so innig an einander, dass sie zusammen einen continuirlichen Wimperbogen bilden. Kurz vor der völligen Trennung beider Theilungssprösslinge verschiebt sich wieder, wie bei Styloplotes, der vordere nach rechts, der hintere nach links.

In neuester Zeit, als die Tafeln bereits gestochen waren, habe ich auch bei Eupl. charon jenen Zustand überaus häufig beobachtet, von dem es zweifelhaft bleibt, ob er Längstheilung oder Conjugation darstellt. *Ehrenberg* hat denselben bereits abgebildet (a. a. O. Fig. X. 5) und als Längstheilung gedeutet. Die beiden Individuen waren auf dieselbe Weise an einander gefügt, wie bei Eupl. patella, sie deckten sich aber nur mit ihren linken Seitenrändern und lagen daher mehr neben als über einander. Jedes Individuum enthielt seinen gewöhnlichen strangförmigen Nucleus, welcher stets nahe am linken Seitenrande lag, beide Nuclei kreuzten sich jedoch nicht, sondern waren noch durch einen kleinern oder grössern Zwischenraum von einander getrennt. Neben jedem Nucleus unterschied ich in vielen Fällen mit grösster Bestimmtheit zwei kleine, dem Nucleus innig anliegende und etwa um ein Drittel seiner Länge von einander entfernte, ovale Körperchen, welche ganz den Eindruck machten, wie der Nucleolus der Paramäcien, wenn sich derselbe zu einer Spermatozoenkapsel zu entwickeln beginnt (vergl. S. 98). Ich erkannte an jedem ovalen Körperchen eine dünnhäutige Hülle und einen längsstreifigen Inhalt; die Körperchen sind daher höchst wahrscheinlich nucleolusartige Gebilde, in welchen sich Spermatozoen entwickeln. Dass die in Rede stehende Verbindung zweier Individuen, mag sie nun Längstheilung oder Conjugation sein, eine geschlechtliche Fortpflanzung zum Ziele hat, schliesse ich auch daraus, dass gleichzeitig in der Flüssigkeit, welche so reich an conjugirten Individuen war, sehr häufig einfache Individuen vorkamen, die in der Mitte des Körpers eine eben solche helle, homogene Keimkugel enthielten, wie Eupl. patella; neben derselben zeigte sich gewöhnlich noch ein kurz strangförmiger Rest des ursprünglichen Nucleus. Statt einer Keimkugel waren zuweilen zwei kleinere vorhanden.

Euplotes charon geht nicht selten in einen ruhenden Zustand über, indem sich das Thier kugelförmig zusammenzieht, worauf sich sein Panzer ringsherum vom Parenchym trennt, welches sich mit einer neuen Panzerhülle umgiebt. Der abgelöste Panzer gestaltet sich zu einer rundlichen, planconvexen Cyste (Fig. 20), welche ringsum geschlossen ist; ihre plane Seite ist ganz glatt, die convexe zeigt sechs bis sieben sehr zierlich quer gefaltete Rippen, welches die frühern Längsrippen des Panzers sind, die in Folge der Verkürzung zahlreiche, dicht auf einander folgende quere Einschnitte bekommen haben. An dem eingeschlossenen Körper unterschied ich nicht selten die adoralen Wimpern und in der Regel sehr deutlich den strangförmigen Nucleus. Ich beobachtete die Cysten im Juli 1855 sehr häufig in einer Mistpfütze bei Tharand in Gesellschaft zahlloser freier Thiere. Mehrmals traf ich auch leere Cysten, welche an dem einen Pole mit einer weiten, unregelmässig zerrissenen Oeffnung versehen waren. *A. Schneider* hat zuerst auf diese merkwürdigen, durch Häutung entstehenden Cysten aufmerksam gemacht (*Müller's* Archiv 1854. S. 201). Beiläufig sei hier bemerkt, dass ich auch bei Opercularia articulata Häutung des ganzen Thierkörpers beobachtet habe, ohne dass jedoch die abgelegte Haut als Cyste verwendet wird.

Die Bewegungen von E. charon sind characteristisch. Die Thiere schwimmen nicht so rastlos und unstät umher, wie E. patella, sondern sie bleiben bald still stehen und ruhen, auf ihre hakenförmig umgebogenen Bauchwimpern gestützt, einige Zeit aus, während nur die adoralen Wimpern Nahrung herbeiwirbeln. Dann laufen sie, die Bauchwimpern als Füsse benutzend, eine kurze Strecke vorwärts oder rückwärts und stehen nun wieder still. So wechselt Laufen und Ruhen oft längere Zeit mit einander ab, bis sie dann plötzlich wieder zu schwimmen anfangen. Stossen sie auf grössere fremde Körper, so klettern sie an denselben auf und nieder. Während des Stillstehens der

Thiere hat man hinlängliche Musse, ihre gesammte Organisation genau zu studiren; man bestimmt dann auch leicht an dem häufig zu beobachtenden Austritt von Excrementen die Lage des Afters (Fig. 14. z.). — Die Meeresform stimmt in allen wesentlichen Puncten mit der Süsswasserform überein, sie ist aber gewöhnlich schlanker und weniger stark nach links ausgebaucht, der Rücken ist gleichförmig gewölbt und abgerundet und die 6—7 Rückenrippen sind gleich stark entwickelte, scharfkantige Kiele. Die Bauch- und Afterwimpern sind verhältnissmässig längere und kräftigere, mehr geschlängelte Griffel, und namentlich zeichnen sich die Randwimpern durch grössere Länge und Feinheit aus. Wegen dieser Unterschiede hielt ich die Meeresform Anfangs für eine eigene Art, die ich als Eupl. appendiculatus *Ehbg.* bestimmte (Die Infusionsth. S. 157). Allein die Körperform und die relative Entwickelung der Rippen und locomotiven Wimpern variirt auch bei der Süsswasserform bedeutend, und man trifft unter gewöhnlichen Individuen derselben oft genug auch solche, die in jeder Beziehung mit der Meeresform übereinstimmen. — Die Süsswasserform wird selten über $\frac{1}{27}'''$ lang, von der Meeresform sah ich oft Individuen von $\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{12}'''$ Länge.

Müller's Trichoda charon und Tr. cimex ziehe ich ohne jedes Bedenken zu der gegenwärtigen Art; die Tr. charon stellt die Meeresform dar, die Tr. cimex, welche von *Müller* selbst als »Charonti nimis similis« bezeichnet wird, ist die Süsswasserform. Aus den sehr rohen und unvollkommenen Abbildungen allein geht dies freilich nicht mit Sicherheit hervor, wohl aber aus den damit combinirten Angaben über das Vorkommen, die Bewegungsweise und die Fortpflanzung. — *Ehrenberg's* Abbildungen von Eupl. charon sind im Ganzen characteristisch gehalten, sie stellen namentlich die Totalform des Körpers und das Peristom ziemlich richtig dar, selbst der characteristische Ausschnitt am Innenrande des Peristoms ist in Fig. X. 1 scharf hervorgehoben. Die Zahl und Stellung der Bauchwimpern ist jedoch nicht mit der nöthigen Schärfe beobachtet; es werden nur 7—8 Bauchwimpern in unrichtiger Stellung angegeben, die Randwimpern sind ganz übersehen. Ferner wird der After auf die linke Seite neben die fünfte Afterwimper versetzt und der Nucleus als ein scheibenförmiger Körper dargestellt. — Der Eupl. appendiculatus *Ehbg.* ist meiner Ansicht nach nichts weiter, als die Meeresform von E. charon, an der die Randwimpern erkannt, die Bauch- und Afterwimpern aber ungenau beobachtet wurden; kein Euplotes kann, wie *Ehrenberg* angiebt, 4 After- und 3 Bauchwimpern besitzen. — Der Eupl. truncatus *Ehbg.* (Die Infusionsth. S. 379. Taf. XLII. Fig. XIII), welcher die normale Zahl der After- und Randwimpern zeigt, aber nur mit 7 Bauchwimpern versehen sein soll, gehört entweder auch hierher oder wegen des längern und weitern Peristoms und wegen des zahnförmigen Fortsatzes am Vorderrande der Stirn zu E. harpa. — Ganz unzuverlässig ist E. striatus *Ehbg.* (a. a. O. Fig. XI), schon deshalb, weil bei ihm das Peristom in der rechten Körperhälfte liegen soll; Bauchwimpern wurden bei ihm nur 3—4, Afterwimpern 5—6, und Randwimpern gar nicht unterschieden. Ich vermuthe, dass ebenfalls nur E. charon beobachtet wurde. — Von *Dujardin's* höchst flüchtig untersuchten Plösconien scheinen mir Pl. affinis, subrotunda und radiosa wegen ihres Vorkommens im süssen Wasser und wegen der Totalform ihres Körpers und des bogenförmig ausgeschnittenen Stirnrandes unbedingt zu E. charon zu gehören, während seine Pl. charon und longiremis allem Anschein nach auf der Meeresform unserer Art beruhen. *Dujardin's* überall irrige Angaben über die locomotiven Wimpern dürfen natürlich gar nicht in Betracht gezogen werden. — *Lachmann* hat zuerst für E. charon die Zahl und Stellung der locomotiven Wimpern und die Lage des Afters richtig bestimmt (*Müller's* Archiv 1856. Taf. XIV. Fig. 10). Noch sorgfältiger ist die in den Études von *Claparède* gelieferte Abbildung der Bauchseite dieses Thieres ausgeführt; es ist jedoch das Mittelfeld nicht deutlich und der Ausschnitt am Innenrand des Peristoms gar nicht unterschieden, auch wird wieder der Nucleus scheibenförmig angegeben.

Vierte Familie. **Oxytrichina.** Ehrbg.

Character: *Körper bald gepanzert, bald nur formbeständig, bald metabolisch, meist langgestreckt, mit convexem Rücken und planer Bauchseite. Im vordern Theil der linken Bauchhälfte ein offener, verschieden gestalteter, nach hinten am meisten vertiefter und zugespitzter Peristomausschnitt, dessen Aussenrand von einer adoralen Wimperreihe eingefasst wird, die sich über den Vorderrand des Körpers bis zum rechten Seitenrande fortsetzt. Die Bauchfläche trägt jederseits eine continuirliche Reihe von Randwimpern und ausserdem noch eine oder mehrere, gerade oder schräge Reihen von griffel-, häkchen- oder borstenförmigen Wimpern. Mund am Innenrande des Peristoms, After vor dem hintern Körperende oder nahe an demselben.*

Die Familie der Oxytrichinen wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Academie S. 43) mit den vier Gattungen Oxytricha, Kerona, Urostyla und Stylonychia begründet. Hierzu kam im grossen Infusorienwerke noch die Gattung Ceratidium, die auf einer ganz unklar erkannten, von *Ehrenberg* in der allerfrühesten Periode seiner

Forschungen mit allzu schwachen Vergrösserungen beobachteten Infusorienform beruht. Da diese seit 1820 nicht wieder aufgefunden werden konnte und aus der gegebenen Darstellung nicht einmal mit Sicherheit zu ersehen ist, ob sie wirklich zu den Oxytrichinen und nicht vielmehr zu den Euplotinen gehört, so dürfte es wohl gerechtfertigt sein, die Gattung Ceratidium ganz aufzugeben, zumal da sich der schon von *Dujardin* ausgesprochene Verdacht nicht unterdrücken lässt, dass das fragliche Thier wohl nur ein Bruchstück von irgend einer Oxytrichine gewesen sein möge. *Ehrenberg* characterisirt die Oxytrichinen als panzerlose Magenthiere, die einen Darm mit zwei getrennten, nicht an den Körperenden gelegenen Mündungen oder doch letztere deutlich erkennen lassen und welche neben wirbelnden Wimpern auch nicht wirbelnde Borsten, Griffel und Haken führen. Dieser Character muss, abgesehen von den irrigen Vorstellungen, die er involvirt, wesentlich geändert werden, da er die Oxytrichinen nicht sicher von den Euplotinen unterscheidet. — *Dujardin* nahm die Familie der Oxytrichinen an und definirte sie nicht besser, wie *Ehrenberg*, er änderte aber den Familiennamen, ohne dass irgend ein Grund dazu vorlag, in den Namen Kéroniens um. Die Gattungen Stylonychia und Kerona zog er mit Unrecht in die eine Gattung Kerona zusammen; eben so verfehlt war es, die auf Trichodina grandinella *Ehbg.* gegründete Gattung Halteria, welche einem durchaus andern Organisationstypus angehört, mit den Oxytrichinen zu verbinden. Dagegen erkannte *Dujardin* zuerst richtig, dass die Gattung Uroleptus *Ehbg.*, welche von ihrem Gründer in die Familie der Colpodeen gestellt wurde, nach Ausschluss gewisser Arten mit den Oxytrichinen vereinigt werden müsse. — *Perty* nahm die Oxytrichinen in dem Umfange, wie *Dujardin*, nur schloss er die Gattung Kerona *Ehbg.* davon aus und brachte sie lediglich wegen ihrer schmarotzenden Lebensweise in seine wunderliche, Opalinen und bursarienartige Infusorien umfassende Familie Cobalina. Da *Perty* nach *Dujardin's* Vorgang statt des *Ehrenberg*'schen Gattungsnamens Stylonychia den alten *Müller*'schen Namen Kerona wieder herstellen zu müssen glaubte, der doch keineswegs mit Stylonychia *Ehbg.* synonym ist, so war er genöthigt, für die Gattung Kerona einen neuen Namen, Alastor, zu schaffen. Dies Verfahren kann unmöglich gebilligt werden. Die Gattung Uroleptus vereinigte *Perty* mit Oxytricha. Ferner gründete er auf zwei nicht mit genügender Schärfe beobachtete Oxytrichinen die beiden neuen Gattungen Stichotricha und Mitophora. Die letztere Gattung, welche auf einem ganz unzureichend untersuchten Thier beruht, muss entschieden zurückgewiesen werden; die Gattung Stichotricha dagegen glaube ich in einer von mir genauer untersuchten Oxytrichinenform wieder zu erkennen, ich nehme sie mit veränderten Characteren an. — *Claparède* und *Lachmann* ziehen die Gattungen Oxytricha, Urostyla und Uroleptus in die eine Gattung Oxytricha zusammen, die Gattung Stylonychia nehmen sie in dem Sinne von *Ehrenberg* an, die Gattung Kerona aber, welche sich ihren Nachforschungen entzog, wird unbestimmt gelassen. Dafür wurde eine neue Gattung Stichochaeta aufgestellt, welche mit Stichotricha *Perty* nahe verwandt ist. — Ich bin zu dem Resultate gelangt, dass die vier Oxytrichinengattungen Stylonychia, Kerona, Oxytricha und Urostyla, sowie auch die Gattung Uroleptus aufrecht zu erhalten sind; ausserdem errichte ich noch drei neue Gattungen: Onychodromus, Pleurotricha und Psilotricha. Hierzu kommen noch die Gattungen Stichotricha *Perty* und Stichochaeta *Clap. Lachm.*, die Familie umfasst demnach gegenwärtig 10 Gattungen, von denen ich nur Stichochaeta nicht aus eigener Anschauung kenne.

Die Oxytrichinen sind fast sämmtlich mehr oder weniger lang gestreckte Thiere, deren meist farbloses und durchsichtiges Parenchym sehr verschiedene Grade der Consistenz besitzt. Bei drei Gattungen ist der Körper eben so deutlich gepanzert, wie bei den Euplotinen; bei zwei andern ist er zwar weniger starr und nach gewissen Richtungen ziemlich biegsam, aber in seiner Totalform nicht veränderlich; bei den übrigen ist er nach allen Richtungen mehr oder weniger dehnbar und biegsam, er kann sich meist lang ausrecken und beträchtlich verkürzen. Rücken- und Bauchseite sind stets glatt und niemals mit Längsrippen versehen, noch gefurcht. — Das Peristom ist ein sehr verschieden breiter, gewöhnlich fast dreieckiger oder eiförmiger, mit der Spitze nach rückwärts und innen gerichteter Ausschnitt, der lediglich auf den vordern Theil der linken Bauchhälfte beschränkt bleibt und vorn keinen queren Fortsatz nach der rechten Körperseite aussendet. Er ist muldenförmig ausgehöhlt und nach hinten und innen zu am stärksten vertieft, nach vorn verflacht er sich mehr oder weniger und steigt rechts sanft aufwärts. Der Innenrand des Peristoms, welcher stets eine undulirende Membran trägt, reicht nicht bis zum Vorderrande, daher das Peristom vorn nach rechts offen ist. Den Aussenrand des Peristoms bildet eine breite, bandförmige, gegen das Peristomfeld stark geneigte Zone, deren innerer Seite die adoralen Wimpern eingefügt sind. Diese setzen sich über den Vorderrand des Körpers wenigstens bis zu dem Puncte fort, wo der verlängerte Innenrand des Peristoms den Vorderrand schneiden würde, noch häufiger aber erstrecken sie sich noch über diesen Punct hinaus bis in die Nähe des rechten Seitenrandes. Die vordern adoralen Wimpern werden meist von einer halbmondförmigen Oberlippe überragt; hin-

sichtlich ihrer Stellung verhalten sie sich wie bei den Euplotinen. Das Peristom reicht höchstens bis zur Mitte des Körpers, nicht selten ist es aber viel kürzer. Den rechts an das Peristom gränzenden Theil der Bauchseite bezeichne ich als Stirnfeld, den ganzen hinter dem Peristom gelegenen Theil der Bauchseite als Bauch im engern Sinn. Das Stirnfeld senkt sich vorn nach innen zu und geht ohne Gränze in das Peristomfeld über; ein vorderer Stirnrand ist nur bei einer Gattung vorhanden.

Die locomotiven Wimpern sind stets reihig angeordnet; ihre Zahl, Stellung und relative Grösse, die freilich schwierig zu ermitteln sind, bieten die zuverlässigsten Gattungs- und Artenkennzeichen dar. Constant sind zwei Reihen von borstenförmigen Randwimpern vorhanden, die eine säumt den ganzen rechten Seitenrand, die andere den hinter dem Aussenrande des Peristoms gelegenen Theil des linken Seitenrandes. Beide Reihen gehen gewöhnlich am Hinterrande in einander über, selten lassen sie eine Lücke zwischen sich, in der dann meist drei verlängerte Wimpern (Schwanzwimpern) stehen. Nahe vor dem hintern Ende findet sich meist eine schräge Reihe von 5—12 griffel- oder borstenförmigen Afterwimpern, die jedoch gewissen Gattungen gänzlich fehlen. Ausserdem sind ein, zwei oder mehrere, über das Stirnfeld und den Bauch verlaufende gerade oder schräge Längsreihen von Bauchwimpern vorhanden, welche die meisten Variationen zeigen. Auf dem Stirnfelde sind häufig alle Bauchwimpern oder doch die vordersten und innersten anders gruppirt oder anders gestaltet, als auf dem übrigen Bauche; wir können diese dann als Stirnwimpern unterscheiden. In andern Fällen sind die Bauchwimpern sämmtlich gleichartig und dann entweder griffelförmig oder borstenförmig. Bei Anwesenheit von mehreren Bauchwimperreihen können die beiden innersten von Griffeln, die äussern von Borsten gebildet werden.

Der Mund ist eine neben dem Innenrande des Peristoms verlaufende Längsspalte; ein Schlund fehlt. Der After liegt entweder links neben den Afterwimpern oder nahe vor dem hintern Bauchende. — Der contractile Behälter findet sich stets am linken Seitenrande, meist nahe hinter dem Peristom; er rückt nie in die hintere Körperhälfte. — Der Nucleus ist oval oder rund, meist mit einer queren spaltförmigen Höhle versehen und fast immer in doppelter Anzahl vorhanden; nur eine Gattung besitzt vier Kerne. Neben dem Nucleus findet sich wahrscheinlich überall ein besonderer, sehr kleiner Nucleolus. — Eine geschlechtliche Fortpflanzung ist bei drei Gattungen beobachtet, jedoch noch keineswegs vollständig erforscht. — Die gewöhnlichste Vermehrungsweise ist die Quertheilung; ausserdem kommt aber auch wahre Längstheilung vor.

Die Oxytrichinen bewohnen vorzugsweise die süssen Gewässer; aus dem Meere sind bisher nur wenige Formen bekannt geworden, die sich sämmtlich nahe an die Süsswasserformen anschliessen.

Uebersicht der Gattungen der Oxytrichinen:

A. Mit griffelförmigen, in 2, seltener 3—4 medianen Längsreihen stehenden Bauchwimpern und mit griffelförmigen Stirn- und Afterwimpern. Körper gepanzert oder doch formbeständig.
  1) ohne seitliche borstenförmige Bauchwimpern. Körper gepanzert.
    a) mit 3 Längsreihen von Stirnwimpern und 3—4 Längsreihen von Bauchwimpern — 1. Onychodromus.
    b) mit 8 ringförmig gruppirten Stirnwimpern und 5 in zwei Längsreihen stehenden Bauchwimpern — 2. Stylonychia.
  2) mit seitlichen borstenförmigen Bauchwimpern. Körper formbeständig — 3. Pleurotricha.

B. Mit borstenförmigen Bauchwimpern. Bei Anwesenheit von zwei Längsreihen von Bauchwimpern sind diese zuweilen fast griffelförmig; dann ist aber der Körper stets metabolisch.
  1) ohne Afterwimpern und meist auch ohne Stirnwimpern. Körper hinten zugespitzt oder schwanzartig verlängert.
    a) mit 6 schrägen, bogenförmigen Reihen kurzborstiger Bauchwimpern. Körper nierenförmig — 4. Kerona.
    b) mit einer einzigen schrägen Längsreihe kurzborstiger Bauchwimpern. Körper vorn halsartig verlängert — 5. Stichotricha.
    c) mit 2 Längsreihen von Bauchwimpern
      aa) mit 3 griffelförmigen Stirnwimpern, Bauchwimpern dicht stehend, kurzborstig — 6. Uroleptus.
      bb) ohne Stirnwimpern, Bauchwimpern (und Randwimpern) weit von einander entfernt und sehr langborstig. Körper gepanzert — 7. Psilotricha.
  2) mit Afterwimpern und Stirnwimpern, Körper hinten meist abgerundet, stets metabolisch.
    a) mit 2 medianen Längsreihen von Bauchwimpern — 8. Oxytricha.
    b) mit 5 oder mehreren Längsreihen von Bauchwimpern — 9. Urostyla.

1. Gattung. **Onychodromus.** Stein.

(Taf. V).

Character: *Körper gepanzert, länglich elliptisch, fast rechteckig; Peristom von halber Körperbreite, bis zur Mitte der Bauchseite reichend; 3 schräge Längsreihen von griffelförmigen Wimpern auf dem Stirnfelde und 3—4 ähnliche Reihen auf dem Bauche, dahinter 5—6 griffelförmige Afterwimpern. Nucleus in vier- oder mehrfacher Anzahl.*

Die Gattung Onychodromus wurde von mir zuerst in der Januarnummer der Lotos vom J. 1859. S. 4 unterschieden; sie beruht auf einer neuen, sehr grossen Oxytrichinenform, welche in ihrem Habitus viel Aehnlichkeit mit Stylonychia mytilus besitzt und leicht mit diesem Thiere verwechselt werden kann. Sie unterscheidet sich jedoch sehr scharf und auffallend von der Gattung Stylonychia sowohl durch die viel grössere Anzahl von Stirn- und Bauchwimpern, wie auch durch die ganz verschiedene Stellung derselben; ausserdem entfernt sie sich von allen Oxytrichinen durch die mindestens doppelt so grosse Anzahl von Kernen.

Das Körperparenchym ist nach aussen fast eben so stark panzerartig verdickt und erhärtet, wie bei den Euplotinen und besitzt eine noch grössere Resistenz, als bei Stylonychia mytilus. Die Form des Körpers variirt nach dem Alter beträchtlich. Bei jüngern Individuen ist derselbe langgezogen elliptisch mit fast parallelen Seitenrändern (Fig. 3. 4) und mehr als noch einmal so lang, als breit. Je älter die Thiere werden, um so mehr entwickelt sich der Körper in die Breite, so dass der Querdurchmesser oft mehr als zwei Drittel des Längsdurchmessers beträgt und der Umriss des Körpers abgerundet rechteckig wird. Der rechte Seitenrand ist dann in der Mitte mehr oder weniger nach aussen und der linke entsprechend nach einwärts gekrümmt (Fig. 1); seltener sind beide Seitenränder nach einwärts gekrümmt (Fig. 2) oder einander fast parallel. Das hintere Körperende ist sowohl bei ältern, wie auch bei jüngern Thieren häufig gerade oder schief abgestutzt, in der Mitte seicht bogenförmig ausgerandet und an den Ecken abgerundet (Fig. 1. 4). Das vordere Körperende ist stets auf der linken Seite mehr oder weniger schief abgestutzt und daher ungleichschenklig dreieckig zugespitzt; der linke längere Schenkel nimmt namentlich bei ältern Thieren den grössten Theil des Vorderrandes ein, er bildet fast allein den Vorderrand des Peristoms. Denn die adoralen Wimpern beginnen nur wenig nach rechts unter der mehr oder weniger scharf als Oberlippe sich absetzenden Spitze des Vorderrandes und begleiten dann den linken Schenkel desselben, dem sie sich immer mehr nähern, bis in die Nähe der linken Seitenecke. Hier biegen sie auf dem sehr breiten, quergestreiften, bandförmigen Aussenrand des Peristoms (Fig. 1. p.) um, der fast genau bis zur Mitte des Körpers oder noch tiefer hinabreicht. Der Innenrand des Peristoms fällt beinahe mit der Mittellinie der Bauchseite zusammen, er wendet sich vorn nach rechts gegen den Anfangspunct des adoralen Wimperbogens, bis zu dem er jedoch nicht ganz heranreicht. Das Peristom ist demnach ein sehr breiter, sphärisch dreieckiger Ausschnitt, der den grössten Theil der vordern Hälfte der linken Bauchseite einnimmt. Der Innenrand des Peristoms trägt eine sehr entwickelte, bandförmige undulirende Membran (Fig. 1. i.) und unter derselben noch feinborstige präorale Wimpern.

Auf dem vordersten Theil des Stirnfeldes, da, wo dasselbe in das Peristomfeld übergeht, stehen drei kräftige griffelförmige Wimpern im Dreieck (Fig. 1. st.). Hierauf folgen zwei schiefe, den Innenrand des Stirnfelds begleitende und demselben parallele Längsreihen von etwas kürzern, meist hakenförmig gekrümmten Griffeln (st'). Die rechte Längsreihe beginnt etwas weiter nach vorn, als die linke, daher die Wimpern beider Reihen mit einander alterniren. In jeder Reihe stehen gleich viele, nach hinten an Grösse etwas abnehmende Wimpern; die Zahl derselben ist jedoch nicht constant, sie nimmt im Allgemeinen mit dem Alter zu, variirt aber auch bei gleich grossen Individuen nicht unbedeutend. Die geringste Anzahl von Wimpern beträgt fünf für jede Reihe, sie findet sich bei allen jüngern Individuen (Fig. 3); bei den ältesten beobachtete ich sehr gewöhnlich acht (Fig. 2), zuweilen neun bis zehn (Fig. 1) in jeder Reihe. Ausserdem trägt das Stirnfeld nach aussen und vorn noch constant drei mehr borstenförmige, gerad nach hinten ausgestreckte Wimpern, welche eine dritte, den beiden innern parallele Längsreihe zusammensetzen. In der verlängerten Richtung derselben stehen weiter nach hinten auf dem Stirnfeld zuweilen noch zwei hakenförmige Griffel dicht neben einander (Fig. 1). Die Gesammtzahl der lediglich dem Stirnfeld angehörigen Wimpern beträgt hiernach wenigstens 16 (Fig. 3) und höchstens 28 (Fig. 1). Häufig zählte ich auf dem Stirnfeld im Ganzen 18 oder 22 (Fig. 2) Wimpern, in jeder innern Längsreihe nämlich 6 oder 8 und ausserdem noch 3 vordere und 3 äussere. — Die Bauchwimpern (Fig. 1. b. b'. b''.) stehen in der rechten Bauchhälfte zunächst der Mittellinie; sie sind in 3—4 schiefe, ungleich lange, einander und den beiden innern Stirnwimperreihen fast parallele Längsreihen geordnet. Die beiden äussern, rechten Wimperreihen sind am weitesten nach hinten gerückt und erstrecken sich bis zu den Afterwimpern; sie bestehen aus mehr borstenförmigen, gerad nach hinten ausgestreckten Wimpern.

nur die hinterste Wimper jeder Reihe ist ein hakenförmiger Griffel. In der äussern kürzern Reihe (b.) stehen je nach dem Alter 4—5, in der innern längern (b'.) 6—9 Wimpern. Weiter nach innen und vorn folgen noch 5 oder 7 hakenförmige, den innern Stirnwimpern gleichende Wimpern (b''.). von denen die vordersten oft noch auf dem Stirnfelde stehen; sie bilden gewöhnlich zwei Reihen von je 2 und 3 oder von je 3 und 4 Wimpern, seltener stehen sie in einer Reihe (Fig. 2). Die Gesammtzahl der Bauchwimpern beträgt hiernach wenigstens 15 und höchstens 21. — Die Afterwimpern (Fig. 1. a.) sind plattgedrückte, gerade, fast gleich lange Griffel, welche nahe vor der Mitte des Hinterrandes eingefügt sind; ihre Zahl beträgt häufiger 6 als 5; sehr selten beobachtete ich 7 Afterwimpern (Fig. 4). Die beiden rechten Afterwimpern sind die stärksten, sie sind am weitesten nach hinten gerückt und zwar die zweite noch mehr, als die erste, und ragen über den Hinterrand hinaus; die drei oder vier linken stehen in einer schief nach links aufsteigenden Reihe. — Die beiden Randwimperreihen (Fig. 1. r. r.) gehen am Hinterrande nicht in einander über, sondern sie bleiben in der Mitte desselben durch eine kleine Lücke getrennt, in der drei, die benachbarten Randwimpern kaum überragende Schwanzwimpern stehen. Die linke Randwimperreihe wendet sich nach vorn zu nur sehr wenig einwärts.

Die Bauchseite ist ganz plan, die Rückseite mehr oder weniger gewölbt, namentlich sehr stark bei ältern Individuen, deren Seiten dann auch nicht zugeschärft, sondern abgerundet sind. Sehr ausgezeichnet ist die Rückseite dadurch, dass sie auf der linken Seite zwei breite, zusammengedrückte, an der Spitze erweiterte und abgerundete zapfenförmige Fortsätze (Fig. 4. h. h.) besitzt, welche schief nach aussen gerichtet sind und eine dunkle körnige Masse einschliessen. Der eine Zapfen liegt dicht hinter dem Peristom nahe am linken Seitenrande, den er nicht selten überragt (Fig. 3. h.), der zweite Zapfen etwas mehr nach innen dicht vor den linken Afterwimpern. Bei jüngern Thieren sind diese Zapfen constant vorhanden, bei ältern fehlen sie entweder ganz oder es findet sich nur der hintere vor; ihre Bedeutung blieb mir völlig unbekannt. — Der contractile Behälter (c. liegt auf gleicher Höhe mit dem Peristomwinkel, zwischen diesem und der linken Randwimperreihe; er wird auf der Rückseite fast ganz von dem vordern Zapfen überragt (Fig. 4. c.). Der After (Fig. 3. z.) findet sich rechts neben und etwas vor den Afterwimpern; nahe vor demselben erhebt sich auf der Rückseite der hintere Zapfen. — Die normale Zahl der Kerne beträgt vier; zwei derselben liegen in der vordern Körperhälfte neben oder unter dem Innenrande des Peristoms, die beiden andern in der hintern Körperhälfte links neben der Mittellinie (Fig. 2. n. n. Fig. 3. 4). Jeder Nucleus ist oval und mit einer queren spaltförmigen Höhle und mit einem der linken Seite anliegenden Nucleolus Fig. 2. nl.) versehen. Häufig kommen jedoch, namentlich bei ältern Thieren, fünf (Fig. 1) oder sechs, ja selbst 7—8 Kerne vor, die aus der Quertheilung eines oder mehrerer der ursprünglichen Kerne hervorgehen; die Nucleoli vermehren sich nicht in gleicher Weise. Die in der Theilung begriffenen Kerne zeigen oft zwei spaltförmige Höhlen, wie an dem hintersten Kerne in Fig. 1 zu sehen ist.

Die einzige Fortpflanzungsweise, welche ich beobachtete, ist die Quertheilung, sie erfolgt nach sehr ähnlichen Gesetzen, wie bei Stylonychia mytilus. Die ersten Stadien der Quertheilung sind mir entgangen; im mittlern Stadium (Fig. 5) zeigte sich der sehr verlängerte Körper bereits durch eine seichte Einschnürung der beiden Seitenränder in eine vordere und hintere Hälfte gesondert; in der hintern Hälfte war ein vollständiger adoraler Wimperbogen (p'.) und ein neuer contractiler Behälter (c'.) entstanden. Von den ursprünglichen locomotiven Wimpern waren in der vordern Hälfte nur noch die drei vordersten Stirnwimpern (st.), in der hintern Hälfte die Afterwimpern (a.) nebst den beiden letzten Bauchwimpern, und in beiden Hälften die jetzt weit aus einander gerückten und nicht mehr vollzähligen Randwimpern (r. r. r. r.) vorhanden. Zum Ersatze der letztern hatte sich neben der rechten Randwimperreihe nach aussen, neben der linken nach innen eine neue, aus viel feinern und dichter stehenden Wimpern zusammengesetzte Randwimperreihe (r'. r'. r'. r'.) entwickelt. An die Stelle der unterdrückten Stirn- und Bauchwimpern war in jeder Körperhälfte ein neues System von Stirn-, Bauch- und Afterwimpern getreten. Das vordere System nimmt das ehemalige Stirnfeld ein, die Afterwimpern desselben (a'.) stehen dicht neben dem Peristomwinkel, und die in drei Reihen geordneten Bauchwimpern rechts neben den beiden innern, aus je 5 Wimpern gebildeten Stirnwimperreihen. Das hintere durch die Afterwimpern (a'') begränzte System zeigt in Bezug auf das noch in der Entwickelung begriffene Peristom eine ganz analoge Lage und Anordnung, wie das vordere System. In jeder Körperhälfte waren vier Kerne, aber nur zwei Nucleoli vorhanden; erstere zeigten zum Theil bereits wieder eine der spaltförmigen Höhle entsprechende Einschnürung, in der Richtung dieser Höhle erfolgt gewöhnlich die Theilung der Kerne. — In einem spätern, von einem ältern Mutterthier herrührenden Stadium der Quertheilung (Fig. 6) hatten sich beide Theilungssprösslinge fast vollständig von einander abgeschnürt, der hintere war mit einem

entwickelten Peristom versehen, die alten Randwimpern waren gänzlich geschwunden, die übrigen locomotiven Wimpern zeigten aber noch dieselbe relative Stellung, wie früher. Die Zahl der Kerne (n. n.) hatte sich in jedem Theilungssprössling durch nochmalige Theilung auf acht erhöht, in dem hintern hingen die beiden letzten noch mit einander zusammen. — Die Abschnürung der beiden Theilungssprösslinge erfolgt, ohne dass weitere Veränderungen vor sich gehen, wie der Fig. 7 abgebildete, frei umherschwimmend angetroffene hintere Theilungssprössling beweist. Er zeigte noch eine ganz ähnliche Stellung der locomotiven Wimpern, wie der hintere Theilungssprössling in Fig. 6: das mit den mütterlichen Afterwimpern versehene hintere Körperende hatte sich durch eine quere Einschnürung in ein schwanzartiges Anhängsel (s.) verwandelt, welches sammt den davor stehenden zwei mütterlichen Bauchwimpern nach und nach resorbirt wird. Die undulirende Membran (i.) am Innenrande des Peristoms war noch äusserst zart, sie bewegte sich beständig unter Bildung zahnförmiger Vorsprünge auf und nieder. Kerne waren acht vorhanden; ob dieselben später wieder paarweis mit einander verschmelzen, oder ob aus ihnen etwas Anderes wird, weiss ich nicht zu sagen.

Die Bewegungen von Onychodromus sind trotz der vielen Wimpern nur langsam und schwerfällig und im Ganzen denen von Stylonychia mytilus sehr ähnlich; die Bestimmung der Zahl und Stellung der Wimpern bietet daher keine grossen Schwierigkeiten dar. Die einzige, in süssen Gewässern lebende Art der Gattung ist:

Onychodromus grandis. Stein.

(?) Himantophorus charon *Ehrenberg* Die Infusionsth. S. 376. Taf. XLII. Fig. VII.
Onychodromus grandis *Stein* in der Lotos 1859. S. 4.

Ich entdeckte dieses interessante Infusionsthier in einem sumpfigen Graben des Baumgartens bei Prag und beobachtete es während des October und November 1857 in zahllosen Exemplaren; seitdem ist es mir nicht wieder vorgekommen. In seiner Gesellschaft lebten hauptsächlich Stylonychia mytilus, Oxytricha pellionella, Paramaecium aurelia und Aspidisca lynceus. Das Thier ist äusserst gefrässig und verschont seine eigene Art nicht; ich traf in seinem Innern nicht selten sehr ansehnliche Individuen seiner Art, die sich zum Theil noch bewegten und den Körper ganz unregelmässig buckelförmig ausdehnten und verzerrten und bisweilen an irgend einem Puncte wieder nach aussen hervorbrachen. Andere Individuen hatten Paramaecium aurelia und Arcella vulgaris verschluckt (Fig. 2). Hieraus folgt, dass der Mund eine lange Spalte sein muss; direct liess sich dieselbe nicht beobachten, da sie dicht am Innenrande des Peristoms liegt und von der breiten undulirenden Membran verdeckt wird. Ich sah jedoch häufig grössere in das Peristom gelangte Thiere unter der hintern Hälfte des Innenrandes quer nach rechts in das Parenchym eindringen. Die unverdaulichen Arcellenschalen verursachen beim Austritt aus dem Körper in der Aftergegend eine weite, unregelmässige Oeffnung. Im vordern und hintern Körperende finden sich häufig vereinzelte grosse, von einem hellen Hof umgebene Fettkörner (Fig. 1. 2. f. f.). — Die grössten Individuen sind $\frac{1}{6}'''$ lang und $\frac{1}{12}'''$ breit. Ein sehr breites altes Individuum (Fig. 1) hatte bei einer Länge von $\frac{1}{7}'''$ eine Breite von $\frac{1}{10}'''$. Die kleinsten Individuen sind kaum $\frac{1}{20}'''$ lang.

O. grandis mag öfters mit Stylonychia mytilus verwechselt worden sein. *v. Siebold* schreibt dem letztern Infusionsthier vier Kerne zu (Lehrb. der vergl. Anatom. S. 24); er könnte also möglicher Weise O. grandis vor sich gehabt haben. — Auch *Ehrenberg's* zu den Euplotinen gestellter Himantophorus charon, der bei Berlin selten beobachtet wurde, und den *Ehrenberg* selbst als eine der Stylon. mytilus ähnliche Infusorienform bezeichnet, könnte Onych. grandis gewesen sein. *Ehrenberg* giebt freilich bei seinem H. charon keine Randwimpern an, auch schreibt er demselben im Ganzen nur 22—27 gleichartige, über den ganzen mittlern Theil der Bauchseite zerstreut stehende hakenförmige Wimpern zu, von denen die 4—6 letzten (Afterwimpern) kammartig neben einander sitzen sollen; allein *Ehrenberg* beobachtete nur die Rückseite des Thieres, die er irrthümlich für die Bauchseite hielt, er konnte daher unmöglich die Zahl und Stellung der locomotiven Wimpern genau erkennen. Die Bauchwimpern entziehen sich auch bei Onychodromus bis auf wenige hintere sehr häufig der Wahrnehmung, wenn die Thiere dem Beobachter die Rückseite zukehren, indem sie unter dem Rande zurückgezogen bleiben. Die drüsigen Knoten, welche *Ehrenberg* längs des linken Seitenrandes beobachtete, könnten die zapfenförmigen Rückenfortsätze von Onychodromus gewesen sein, deren ich freilich nie mehr als zwei antraf. Die entschiedenste Differenz zwischen Himantophorus und Onychodromus bildet die Lage des contractilen Behälters; dieser soll bei Himantophorus dicht am Hinterrande auf der rechten Seite liegen. Hiernach bleibt allerdings die Beziehung von Himantophorus auf Onychodromus sehr unsicher, ich glaubte jedoch auf dieselbe hinweisen zu müssen, da *Ehrenberg* seine Untersuchungen selbst für unvollständig

erklärt hat und kein neuerer Forscher den Himant. charon wieder auffinden konnte. *Perty* will ihn zwar in der Schweiz sehr selten angetroffen haben (Zur Kenntn. kleinst. Lebensf. S. 157), wie wenig jedoch diese Angabe Vertrauen verdient, kann man schon daraus abnehmen, dass *Perty* seinen vermeintlichen Himantophorus mit Euplotes patella vergleicht und ihm eine Längsreihe von Wimpern auf dem Rücken zuschreibt.

---

2. Gattung. **Stylonychia.** Ehrbg.

(Taf. VI—IX).

Character: *Körper gepanzert, Peristom von halber Körperbreite, bis zur Mitte der Bauchseite reichend; 8 ringförmig gruppirte, griffelförmige Stirnwimpern, 5 in zwei medianen Längsreihen stehende griffelförmige Bauchwimpern und 5 griffelförmige Afterwimpern.*

Die Gattung Stylonychia wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Acad. S. 43) auf Kerona mytilus und histrio von *O. F. Müller* gegründet. Die *Müller*'sche Gattung Kerona beschränkte *Ehrenberg* auf dessen K. pustulata, da sich jedoch diese Art später als eine ächte Stylonychia herausstellte, so wurde der Gattungsname Kerona wieder vacant und *Ehrenberg* übertrug ihn nun auf eine ganz verschiedene, an Süsswasserpolypen schmarotzende Oxytrichinenform, die bei *Müller* gar nicht in der Gattung Kerona enthalten ist. Dies Verfahren ist gewiss nicht gut zu heissen, sondern es wäre jedenfalls angemessener gewesen, den neuern Namen Stylonychia zu unterdrücken und zu der ältern *Müller*'schen Benennung Kerona zurückzukehren, statt diese in einem ganz fremden Sinne zu verwenden. Trotzdem werden wir *Ehrenberg's* Nomenclatur beibehalten müssen und nicht dem Beispiele von *Dujardin* und *Perty* folgen dürfen, welche *Ehrenberg's* Stylonychien als Keronen aufführen. Denn *Ehrenberg* hat zuerst die Gattung Stylonychia genauer bestimmt und ihr weit engere Gränzen angewiesen, als *Müller* seiner Gattung Kerona, die z. B. auch Euploten umfasst. Ueberdies würde ein Zurückgehen auf *Müller's* Namen auch eine Aenderung des *Ehrenberg*'schen Gattungsnamens Kerona nothwendig machen, und dadurch würde nur weitere Verwirrung entstehen. Nach *Ehrenberg* soll die Gattung Stylonychia diejenigen Oxytrichinen begreifen, welche neben Wimpern noch Krallen und Griffel besitzen. Diese Definition ist jedoch nicht scharf genug, und sie reicht nicht aus, um die Stylonychien sicher von andern Oxytrichinen zu unterscheiden; nach derselben würden nicht blos meine Gattungen Onychodromus und Pleurotricha, sondern auch verschiedene Arten der Gattung Oxytricha, ja selbst von Urostyla als Stylonychien bestimmt werden können. — *Dujardin* hat für seine Gattung Kerona, die doch nicht blos *Ehrenberg's* Stylonychien, sondern auch dessen Kerona polyporum umfasst, den von *Ehrenberg* für Stylonychia aufgestellten Gattungscharacter beibehalten und diesen nur durch eine längere Phrase umschrieben. — Nach *Claparède* (Études p. 138 und 154) soll das vorzüglichste unterscheidende Merkmal der Stylonychien von den übrigen Oxytrichinen darin bestehen, dass bei ersteren die Stirn- und Bauchwimpern nicht in regelmässige Längsreihen geordnet seien, während dies bei den letztern stets der Fall sein soll. Ich kann diesen Unterschied durchaus nicht gelten lassen; es stehen ja nicht blos bei allen Stylonychien die Bauchwimpern in zwei Längsreihen, sondern es giebt auch in der Gattung Oxytricha mehrere Arten, die in Bezug auf Zahl und Stellung der Stirn- und Bauchwimpern genau mit den Stylonychien übereinstimmen.

Die Grundform des Körpers ist die langgezogen elliptische, die jedoch bei den einzelnen Arten verschieden modificirt wird. Das farblose und durchsichtige Parenchym zeichnet sich durch einen ziemlich bedeutenden Grad von Starrheit, durch seine geringe Biegsamkeit und durch mangelnde Contractions- und Expansionsfähigkeit aus. Im verdunstenden Wassertropfen verkürzt und verbreitert sich zwar der Körper merklich und fliesst zuletzt plötzlich aus einander, allein dasselbe findet auch bei den Euplotinen, namentlich in ganz ähnlicher Weise bei Euplotes charon statt, wie schon von *Dujardin* hervorgehoben wurde (Infusoires p. 429). Ich nehme daher keinen Anstand, die Stylonychien in demselben Sinne als gepanzerte Infusorien zu bezeichnen, wie die Euplotinen. Diesen Character hat man bisher unbeachtet gelassen, und doch ist derselbe für die sichere Unterscheidung gewisser Oxytricha-Arten von den Stylonychien sehr wesentlich und unentbehrlich. Es rührt dies wohl nur daher, dass man sich zu sehr auf *Ehrenberg's* Angabe verliess, dass allen Oxytrichinen ein panzerloser Körper zukomme. — Das Peristom ist ähnlich gestaltet, wie bei der vorigen Gattung; sein Innenrand fällt nahebei mit der Mittellinie der Bauchseite zusammen, seine grösste Breite kommt daher der halben Körperbreite gleich; sein hinteres Ende liegt etwas vor der Körpermitte. — Die Randwimperreihen bleiben gewöhnlich am Hinterrande durch eine Lücke getrennt, in der drei sehr verlängerte Schwanzwimpern stehen; nur bei einer Art fehlt diese Lücke und damit auch die Schwanzwimpern. Die

Zahl der griffelförmigen Stirn-, Bauch- und Afterwimpern ist durchweg constant. Die 8 Stirnwimpern sind sehr ungleich stark und in einen weiten ovalen Ring gruppirt; die 5 Bauchwimpern stehen längs der Mittellinie in 2 Reihen, und zwar 3 in der rechten und 2 in der linken; die 5 Afterwimpern verhalten sich ähnlich wie bei der vorigen Gattung. Diese Zahlen- und Stellungsverhältnisse der Stirn-, Bauch- und Afterwimpern sind keineswegs für die Stylonychien allein characteristisch, sie kommen auch nicht selten innerhalb der Gattung Oxytricha vor, wo jedoch jene Wimpern viel mehr borsten- als griffelförmig sind. Da dieser Unterschied auch nur relativ ist, so ist es eben nöthig, in den Gattungscharacter noch die Beschaffenheit des Körperparenchyms aufzunehmen, welches bei den Oxytrichen sehr ausdehnbar ist, bei den Stylonychien dagegen nicht. — Der After liegt links neben den Afterwimpern, der contractile Behälter nahe am linken Seitenrand auf gleicher Höhe mit dem Peristomwinkel. Der Nucleus ist nur in doppelter Anzahl vorhanden. — Quer- und Längstheilung beobachtete ich bei allen mir bekannten Arten. Bei der Quertheilung werden an jedem Theilungssprössling sämmtliche locomotive Wimpern neu gebildet. Die Längstheilung erfolgt nach einem doppelten Modus, einem einfachern und einem complicirteren. Unzweifelhafte Knospenbildung, welche nach *Ehrenberg* vorkommen soll, liess sich nicht constatiren. Dagegen entdeckte ich bei einer Art zahlreiche wichtige Thatsachen in Betreff der geschlechtlichen Fortpflanzung und der Entwickelung von Embryonen.

Die Stylonychien sind die gemeinsten Oxytrichinen und bevölkern oft in grossen Schaaren die süssen Gewässer; eine der Süsswasserformen ist auch im Meere angetroffen worden. — *Ehrenberg* hat im grossen Infusorienwerk 6 Arten unterschieden, nämlich St. mytilus, pustulata, silurus, appendiculata, histrio und lanceolata. Von diesen scheint mir St. silurus nicht wesentlich von St. mytilus verschieden zu sein; in der St. appendiculata erkannte ich eine Euplotinenform, meinen Styloplotes appendiculatus (vergl. S. 132); die St. lanceolata endlich repräsentirt eine besondere Oxytrichinengattung (vergl. Pleurotricha). — *Dujardin* und *Perty* haben die Kenntniss der Stylonychien in keiner Weise erweitert. — In den Études von *Claparède* und *Lachmann* werden 4 Arten angeführt, nämlich die bekannten St. mytilus und pustulata und ausserdem noch zwei neue Arten, St. fissiseta und echinata. Von diesen ist die erstere eine ächte Stylonychia, letztere dagegen scheint mir zu meiner Gattung Pleurotricha zu gehören. — Ich habe die St. mytilus, pustulata und histrio vielfach beobachtet und mich überzeugt, dass sie wohl begründete Arten sind, hierzu kommt noch die mir nicht bekannte St. fissiseta *Clap. Lachm.*; die Gattung Stylonychia umfasst demnach gegenwärtig 4 Arten.

1. Stylonychia mytilus. Ehrbg. (Taf. VI—VIII).

Kerona mytilus *Müller* Animal. infus. p. 242. Taf. XXXIV. Fig. 1—4.

Stylonychia mytilus } *Ehrenberg* Die Infusionsth. S. 370. Taf. XLI. Fig. IX.
» » silurus } S. 372. Taf. XLII. Fig. II.

Kerona mytilus } *Dujardin* Infusoires p. 425. Pl. XIII. Fig. 2—3.
» » silurus } p. 427. Pl. XIII. Fig. 4.

Stylonychia mytilus *Stein* in *V. Carus* Icon. zootomic. Taf. I. Fig. 29.

Stylonychia mytilus *Claparède* et *Lachmann* Études p. 158. Pl. VI. Fig. 1.

Körper vor der Mitte am breitesten, hinter der Mitte stetig nach hinten zu verengert und vor dem Ende meist plötzlich in einen keilförmigen Schwanz versehmälert, der fast gerad abgestutzte Hinterrand desselben trennt die beiden Randwimperreihen und trägt drei lange borstenförmige, weit von einander abstehende Schwanzwimpern; die beiden rechten Afterwimpern ragen über den Hinterrand hinaus.

Die Styl. mytilus ist eine überall verbreitete, in stehenden und fliessenden Gewässern zwischen Wasserlinsen, Callitrichen und Conferven sehr häufig vorkommende Infusorienform, die sich auch zwischen faulenden Wasserpflanzen noch vortrefflich befindet, ja hier oft ihre grössten Dimensionen erreicht. Sie ist nicht blos die grösste Art der Gattung, sondern gehört überhaupt zu den grössten Infusionsthieren; man erkennt sie schon mit blossem Auge als weisse, sich stossweise bewegende Puncte. — Der Körper hat in seiner gewöhnlichsten Form (Taf. VI. Fig. 1. 2) im Umrisse viel Aehnlichkeit mit einer Miessmuschel, worauf auch der Speciesname hindeutet. Er ist nämlich langgezogen elliptisch, etwas mehr als noch einmal so lang, als breit, nach vorn zu beträchtlich erweitert und mehr oder weniger nach links umgebogen; der rechte Seitenrand ist daher meist nach auswärts gekrümmt, seltener (Taf. VIII. Fig. 1) fast gerade, und der linke in der Mitte nach einwärts gebogen. Von der Mitte aus verengert sich der Körper stetig nach hinten, besonders im letzten Drittel der hintern Hälfte plötzlich und hier wieder stärker auf der linken, als auf der rechten Seite, so dass dieser Theil eine Art keilförmigen Schwanz bildet, dessen schmalerer oder breiterer Hinterrand bald fast gerad abgestutzt und sanft bogenförmig gerundet, bald stumpf dreieckig zugespitzt ist. Das sehr viel breitere vordere Körperende ist ungleichschenklig dreieckig zugespitzt, der rechte etwas nach

einwärts gebogene Schenkel des Vorderrandes ist kürzer, als der linke sanft bogenförmig nach auswärts gekrümmte. Diese normale Form des Körpers erleidet jedoch mannichfache Modificationen, von denen die wesentlichsten auf Taf. VII und VIII dargestellt sind. Häufig hat der Körper in der Mitte seine grösste Breite, er ist dann entweder nach vorn mässig verengert und auf die gewöhnliche Weise zugespitzt, nach hinten aber stark und gleichmässig schwanzartig verengert (Taf. VII. Fig. 9—11. Taf. VIII. Fig. 3), oder die vordere Körperhälfte ist fast überall gleich breit und stark nach links gebogen, während das schwanzartige Hinterende etwas nach rechts gekrümmt ist; der rechte Seitenrand ist dann sehr stark nach aussen gewölbt, der linke mehr oder weniger einwärts gebogen (Taf. VII. Fig. 8. 12. Taf. VIII. Fig. 4. 5). — Die Rückseite des Körpers (Taf. VI. Fig. 2) ist mässig gewölbt, die Bauchseite (Fig. 1) ganz plan, die Seitenränder zugeschärft. Beobachtet man das Thier beim Klettern an fremden Gegenständen im Profil (Taf. VII. Fig. 1), so zeigt der Rücken eine doppelte Wölbung, eine vordere kürzere und flachere über dem Peristom und eine längere und stärkere in dem hinter dem Peristom gelegenen Theil des Körpers; beide Wölbungen sind durch eine sattelartige Einschnürung von einander gesondert. Beim Schwimmen erscheint der Rücken seiner ganzen Ausdehnung nach fast gleichförmig gewölbt, nur auf der rechten Seite immer stärker, als auf der linken; letztere ist namentlich hinter dem Peristom mehr oder weniger eingesenkt.

Das Peristom erreicht bei dieser Art die grösste Breite. Der adorale Wimperbogen beginnt hakenförmig nach innen gekrümmt neben der Mitte der rechten Seite des Vorderrandes, er beschreibt dann unter der Spitze des Vorderrandes einen sehr convexen Bogen nach der Mitte der linken Seite desselben, wodurch sich eine sichelförmige Oberlippe (Fig. 1. l.) absetzt, und zieht sich dann von dieser Seite bis zum Anfang des linken Seitenrandes herab, wo er, wie gewöhnlich, auf den Aussenrand des Peristoms übergeht. Letzterer ist eine breite, quergestreifte, bandförmige Zone (p.), die mit dem Innenrande des Peristoms nahe vor der Körpermitte zusammentrifft. Die adoralen Wimpern des Aussenrandes sondern sich häufig in hinter einander liegende Gruppen ab, indem eine gewisse Anzahl von Wimpern sich mit ihren Spitzen gegen einander neigen (Taf. VI. Fig. 5. Taf. VII Fig. 4), die einzelnen Gruppen schlagen dann gemeinschaftlich langsam und abwechselnd auf und nieder und bringen dadurch oft täuschend das Ansehen einer continuirlichen undulirenden Membran hervor. Dieselbe Erscheinung ist auch bei vielen andern Oxytrichinen und bei Euplotinen zu beobachten. Wenn die adoralen Wimpern sich gruppenweis vereinigen, so wird der Aussenrand des Peristoms streckenweis frei gelegt und man erkennt nun deutlich, dass derselbe ein auch an seiner hintern Seite scharf begränztes Band bildet, welches mit dicht auf einander folgenden queren Furchen versehen ist; diese entsprechen den einzelnen Wimpern und dienen zur Aufnahme derselben, wenn die Wimpern nicht in Thätigkeit sind. Der Innenrand des Peristoms fällt sehr nahe mit der Längsaxe zusammen, er wendet sich vorn nach rechts gegen den Anfangspunct des adoralen Wimperbogens, bis zu dem er oft nahe heran reicht; sein hinteres Ende ist ebenfalls nach rechts gebogen. Der Innenrand bildet eine scharfkantige, vorspringende Leiste, unter der eine bandförmige undulirende Membran (i.) angeheftet ist, die wieder lange, schräg nach hinten gerichtete, feinhaarige, präorale Wimpern bedeckt; letztere werden erst sichtbar, wenn die undulirende Membran fächerförmig gefaltet und gegen den Innenrand angezogen wird, ich habe sie sehr bestimmt von den stärkern schrägen Falten der undulirenden Membran unterschieden.

Auf dem Peristomfelde beobachtete ich häufig eine quere bogenförmige Leiste (Taf. VI. Fig. 1. d. Fig. 3), welche von der vordern Ecke des Aussenrandes nach dem vordern Theil des Innenrandes verlief; vor derselben war das Peristomfeld etwas stärker vertieft. Diese Leiste biegt in die eigentliche Mundspalte um, welche sich unter der undulirenden Membran längs des Innenrandes bis zum Peristomwinkel hinabzieht (Taf. VII. Fig. 1. o. 3. o.). Die hintersten adoralen Wimpern setzen sich, wie bei Euplotes, noch eine kurze Strecke unter dem Innenrande des Peristoms hinweg nach rechts und vorn in das Innere des Körpers hinein fort (Taf. VI. Fig. 1), ein eigentlicher Schlund ist jedoch nicht vorhanden. Kleinere Nahrungsstoffe werden von der undulirenden Membran bis zum Peristomwinkel hinabgedrängt und erst hier in die Mundspalte hineingedrückt; hierbei vollführt auch der hinterste Theil des Peristominnenrandes undulirende Bewegungen und dadurch entsteht das Ansehen, als schliesse sich an den Peristomwinkel nach rechts ein ganz kurzer trichterförmiger Schlund an. *Claparède* und *Lachmann* nehmen auch einen solchen an. Allein voluminösere Nahrungsstoffe, z. B. Paramäcien, Vorticellenkörper und grosse Individuen von Arcella vulgaris, werden mehr oder weniger weit vom Peristomwinkel entfernt in den vordern Theil der Mundspalte hineingedrückt und gehen unter dem mittlern Theil des Peristominnenrandes quer oder schief nach rechts in das Körperparenchym. Die verschluckten Nahrungsstoffe häufen sich stets in der rechten Körperhälfte an und werden oft weit nach vorn bis zum Uebergange des Stirnfelds in das Peristomfeld hinaufgedrängt. In das Peristomfeld

treten nur selten kleinere Nahrungsstoffe hinein, daher es viel durchsichtiger bleibt, als der übrige Körper. In der hintern Körperhälfte rücken die Nahrungsstoffe allmählig schräg nach links und hinten (Taf. VI. Fig. 1. 2) dem hier gelegenen After zu. Die linke Körperhälfte ist mit einer mehr oder weniger dichten Schicht von Fettkörnern erfüllt (Fig. 1), und diese Schicht setzt sich nach vorn oft weit in das Peristomfeld hinein fort (Taf. VII. Fig. 8—10); ausserdem finden sich im vordern und hintern Körperende häufig grosse isolirte von einem hellen Hof umgebene Fettkörner (Taf. VI. Fig. 2. f. f.), von denen bereits S. 68 die Rede war. Das hinterste Körperende bleibt meist von der Einfügung der Afterwimpern an von körnigen Ablagerungen frei und erscheint daher noch durchsichtiger, als das Peristomfeld; doch sieht man nicht selten Individuen, welche bis nahe an den Hinterrand nicht blos Fettkörnchen, sondern selbst kleinere Nahrungsstoffe enthalten (Taf. VII. Fig. 10. 11).

Die 8 Stirnwimpern (Taf. VI. Fig. 1. st.) nehmen die vordere Hälfte des Stirnfeldes ein; auf dem Uebergange desselben in das Peristomfeld stehen, wie bei Onychodromus, die drei stärksten und längsten im Dreieck, sie sind geschlängelte, gewöhnlich hakenförmig nach vorn umgebogene Griffel. Dann folgen am Innenrande herab zwei ähnliche, etwas schwächere Griffel, von denen der hintere und kürzere weiter nach rechts gerückt ist; sie entsprechen den beiden innern Stirnwimperreihen von Onychodromus. Die drei übrigen Stirnwimpern stehen ohngefähr in einer schrägen, von dem fünften Griffel nach der rechten Ecke des Vorderrandes gezogenen Linie, sie sind mehr borstenförmig, doch stärker als die Randwimpern, und meist gerad nach hinten und aussen gestreckt; es sind dieselben Wimpern, die bei Onychodromus die dritte Reihe bilden. — Von den fünf griffelförmigen Bauchwimpern (Fig. 1. b. b.) stehen zwei jederseits neben der Mittellinie dicht hinter dem Peristomwinkel; die dritte liegt nahe hinter der vordern rechten und meist ein wenig mehr nach innen, die vierte und fünfte sind weiter nach hinten in die Nähe der Afterwimpern gerückt, sie sind grösser als die drei vordern und hakenförmig nach vorn umgebogen, die vierte liegt hinter der linken vordern, die fünfte hinter der rechten vordern. Die 5 griffelförmigen Stirnwimpern und die 5 Bauchwimpern tragen den Körper beim Laufen und Klettern (Taf. VII. Fig. 1). In sehr seltenen Fällen beobachtete ich sieben Bauchwimpern, alsdann war zwischen dem vordern Paar und der dritten unpaaren Bauchwimper ein dem vordern ganz gleiches Bauchwimperpaar eingeschoben. — Die 5 Afterwimpern (Fig. 1. a.) sind gerade, nach hinten divergirende, fast gleich lange, plattgedrückte Griffel, welche so weit nach vorn eingefügt sind, dass nur die beiden rechten und stärksten über den Hinterrand hinaus ragen. Die erste Afterwimper steht dicht hinter der fünften Bauchwimper, die zweite ist weiter nach hinten gerückt, die drei übrigen stehen einander genähert in einer schief nach links aufsteigenden Reihe nahe hinter der vierten Bauchwimper. — Die rechte Randwimperreihe (r) läuft von der vordern Ecke des Seitenrandes demselben parallel bis zur rechten Ecke des Hinterrandes; die linke Randwimperreihe (r.) dagegen beginnt am Aussenrande des Peristoms, weit nach innen hinter der Mitte desselben und läuft von hier aus in schräger Richtung nach hinten und aussen; sie erreicht erst weit nach hinten ihren Seitenrand und zieht sich dann an demselben bis zur linken Hinterrandsecke hinab. Der Hinterrand trägt an jeder Ecke und in der Mitte eine langborstige Schwanzwimper (s.) Zuweilen greift eine Randwimperreihe über die Schwanzwimper ihrer Seite hinweg eine kurze Strecke weit auf den Hinterrand über. Auf die bei allen stärkern locomotiven Wimpern leicht eintretende Zerfaserung ist bereits S. 71 hingewiesen worden.

Der contractile Behälter (c.) liegt an der gewöhnlichen Stelle und zwar zwischen dem linken Seitenrande und seiner Randwimperreihe. Das mit demselben in Verbindung stehende Wasserkanalsystem und sein übriges Verhalten wurde schon S. 89 geschildert. Die Ausscheidung von Excrementen habe ich oft beobachtet; sie erfolgte stets auf der linken Seite neben und etwas vor der fünften Afterwimper (Fig. 1. 2. z.). — Die beiden Kerne (n. n.) liegen im Parenchym des Rückens, der vordere rechts neben dem Innenrande des Peristoms, der hintere links neben der Mittellinie, nahe hinter dem vordern Bauchwimperpaar. Jeder Nucleus ist oval und in der Regel mit einer queren, spaltförmigen Höhle versehen, die sich an dem vordern Nucleus gewöhnlich etwas vor der Mitte, an dem hintern häufig hinter der Mitte befindet. Auf der linken Seite jedes Nucleus liegt frei abgesondert ein sehr kleiner, rundlicher, einem Fettkörnchen gleichender Nucleolus, den man erst deutlich erkennt, wenn man das Thier zerfliessen lässt. An dem isolirten Nucleus (Taf. VI. Fig. 8) treten noch feinere Structurverhältnisse hervor; die spaltförmige Höhle zeigt sich von einer vordern und hintern, halbmondförmigen, lichten Wulst eingefasst, die sich scharf von der opaken, homogenen Nucleussubstanz absetzt; beim längern Liegen im Wasser oder doch beim Zusatz von Essigsäure hebt sich theilweis eine begränzende Membran von der Nucleussubstanz ab. Häufig finden sich in der einen Hälfte des Nucleus zahlreiche, verschieden grosse, scharf begränzte Kerne eingebettet (Taf. VI.

Fig. 7. a.), während die andere Hälfte ganz homogen ist. Zuweilen zeigte nur der vordere Nucleus diese Structur, der hintere (Fig. 7. b.) dagegen war homogen und nicht einmal mit einer Höhle versehen.

Die Thiere schwimmen schnell und gewandt, sowohl in der Bauch-, als in der Rückenlage, sie drehen sich, wenn hinlänglich Wasser vorhanden ist, auch nicht selten um die Längsaxe; in dem auf dem Objectglase sich flach ausbreitenden Wassertropfen bleiben sie entweder in der Rücken- oder in der Bauchlage. Beim Schwimmen bewegen sie sich eine Strecke weit mit gleichmässiger Geschwindigkeit, dann biegen sie plötzlich stossweise, mit beschleunigter Geschwindigkeit bald nach links, bald nach rechts um. Nach einiger Zeit verlangsamen sich die Bewegungen und bald darauf bleibt das Thier stillstehen und wirbelt nur noch mit den adoralen Wimpern nach Nahrung. Von Zeit zu Zeit wechselt das Stillstehen mit einer kurzen stossweisen Bewegung nach vor- oder rückwärts ab; treffen sie hierbei auf fremde Gegenstände, so klammern sie sich mittelst der Stirn- und Bauchwimpern an dieselben an und laufen daran auf und ab. Sind die Thiere einmal ruhig geworden und werden sie nicht gestört, so währt es oft sehr lange, bevor sie wieder zum continuirlichen Schwimmen übergehen. — Die Stylonychien können arg verstümmelt, zerrissen und zerstückelt werden, dennoch zerfliessen die Fragmente, wenn hinlänglich Wasser vorhanden ist, nicht, sondern sie bewegen sich noch lange Zeit mit den ihnen verbliebenen Wimpern wie selbstständige Thiere. Namentlich werden Fragmente, die den vordern Theil des Peristoms behalten haben, mit ungemeiner Heftigkeit umhergeschlendert. Von *O. F. Müller* wurden dergleichen Fragmente als selbstständige Infusorienformen beschrieben. — In längere Zeit aufbewahrtem Wasser, in welchem unsere Art zahlreich vorkommt, sind Cystenzustände eine gewöhnliche Erscheinung. Die Cysten (Taf. VIII. Fig. 14) sind kugelförmig, ziemlich dickwandig, am Rande uneben und mit schiefen, sich kreuzenden, bogenförmigen Falten versehen. Der eingeschlossene Körper ist ganz glatt und wimperlos, er zeigt in der Mitte, beim Zusatz von Essigsäure, die beiden dicht an einander stossenden Kerne und am Rande den contractilen Behälter, der sich meist noch lebhaft contrahirt und expandirt. Oft sah ich den Körper innerhalb der Cyste in langsamer Rotation begriffen, besondere Bewegungsorgane liessen sich aber nicht unterscheiden. — Die grössten Thiere erreichen eine Länge von $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}'''$, die kleinsten von mir beobachteten Individuen, welche bereits alle Charactere der Art erkennen liessen, waren nur $\frac{1}{24}'''$ lang. Der Durchmesser der Cysten beträgt gewöhnlich $\frac{1}{38}$ — $\frac{1}{30}$, seltener bis fast $\frac{1}{20}'''$.

O. F. Müller hat die normale Form bereits recht characteristisch dargestellt, er unterschied schon die Randwimpern, vier Afterwimpern (von der dritten und vierten sah er nur die Spitzen, die fünfte entging ihm) und zwei der vordersten Stirnwimpern; in seiner Fig. 1 sind sogar die Bauchwimpern fast ganz richtig abgebildet, nur eine ist zu viel angegeben. Das Peristom blieb ihm unklar, doch sind in Fig. 2 die vorderen adoralen Wimpern angedeutet. Auf blossen Fragmenten von Styl. mytilus beruhen, wie schon *Ehrenberg* hervorgehoben hat, *Müller's* Kerona haustrum und haustellum, Himantopus acarus, ludio, sannio und corona und Trichoda fimbriata, delphis, erosa und rostrata. — *Ehrenberg's* Abbildungen sind zwar im feinern Detail weit genauer, sie enthalten aber gerade in den wesentlichsten Characteren die auffallendsten Irrthümer. *Ehrenberg* unterschied zuerst die beiden Kerne, bestimmte ferner die Lage von Mund, After und contractilem Behälter und stellte auch das characteristische hintere Körperende mit den After- und Schwanzwimpern getreu dar. Das Peristom dagegen wurde ganz verkannt; die adoralen Wimpern wurden nicht von den Randwimpern unterschieden, sondern mit ihnen zusammen als eine continuirliche Reihe durchaus gleichartiger Wimpern aufgefasst, welche sich in der Mitte der linken Seite bogenförmig nach einwärts krümmt. Noch irriger sind *Ehrenberg's* Angaben über die Stirn- und Bauchwimpern; statt derselben hat er eine einfache Längsbinde von 18 in zwei Reihen stehenden, gleichartigen dicken Haken abgebildet, während doch im Ganzen nur 13 und ganz anders gruppirte mediane Wimpern vorhanden sind. Wenn bei einem so gemeinen Thiere solche Fehler begangen werden konnten, dann werden uns auch *Ehrenberg's* Angaben über die locomotiven Wimpern des nur selten beobachteten Himantophorus charon nicht zuverlässig erscheinen können, und mein oben ausgesprochener Verdacht, dass dies Thier ein ungenügend beobachteter Onychodromus grandis gewesen sein werde, dürfte nunmehr begründeter erscheinen. — *Ehrenberg's* Stylonychia silurus ist sicherlich nichts weiter als eine jugendliche Form von Styl. mytilus, wie schon ein Vergleich von dessen Abbildungen mit meinen Fig. 7—10 auf Taf. VIII lehren dürfte. — *Dujardin's* Abbildungen sind höchst oberflächlich und fast in jeder Beziehung unrichtig; die Bauch- und Schwanzwimpern, die Kerne und der contractile Behälter wurden ganz weggelassen, die Stirnwimpern falsch dargestellt und die Randwimpern nur theilweis angedeutet und hinten mit den beliebig vermehrten Afterwimpern in eine continuirliche Bogenlinie zusammengestellt. Nur das Peristom wurde von *Dujardin* besser unterschieden als von *Ehrenberg*. — Die erste genauere Darstellung des Baues von Styl. mytilus wurde von mir nach ältern Zeich-

nungen[1]) im J. 1857 in den Icones zoot. von *V. Carus* veröffentlicht; ich bestimmte zuerst die wahren Zahlen- und Stellungsverhältnisse der Stirn- und Bauchwimpern, die Form des Peristoms und das Verhalten der Randwimpern zu denselben. Ich erkannte auch zuerst Wimpern am Innenrand des Peristoms, den letzteren liess ich irrthümlich bis zum Vorderrand des Peristoms verlaufen. — *Claparède* und *Lachmann*, welche meine frühere Darstellung nicht erwähnen, sind im Wesentlichen zu denselben Resultaten gelangt, wie ich. Die Stirnwimpern werden aber als gleich grosse Griffel dargestellt, desgleichen die Afterwimpern; letztere sollen beständig auf der rechten Seite abgestutzt und hier von der Spitze her zerfasert sein, was ich durchaus nicht bestätigen kann; die beiden rechten Afterwimpern finde ich zu kurz, die drei übrigen viel zu breit angegeben. Die undulirende Membran am Innenrand des Peristoms wird als eine blosse Reihe langer und dünner Cirrhen gedeutet, der Mund auf den Peristomwinkel beschränkt und der After auf die rechte Seite vor die Basis der ersten Afterwimpern versetzt. Die Kerne sind zu gross und als ganz homogene Körper gezeichnet; ihre Höhle und der Nucleolus wurden nicht unterschieden. Längs des linken und rechten Seitenrandes soll auf der Rückseite noch eine Reihe kurzer und steifer, nur bei sehr günstiger Beleuchtung sichtbarer Borsten vorhanden sein, auf die *Claparède* und *Lachmann* erst durch *Lieberkühn* aufmerksam gemacht wurden (Études p. 160). Sollten nicht diese Forscher die beim Beginn der Quertheilung sich neu bildenden, Anfangs äusserst zarten und blassen Randwimperreihen (Taf. VI. Fig. 4. r'. r'.) für Rückenborsten gehalten haben? Ich habe bei keiner Stylonychie Rückenborsten auffinden können.

Ueber die Fortpflanzung und Entwickelung von Stylonychia mytilus.

1. Quertheilung.

Sie ist die häufigste Vermehrungsweise und von mir zu verschiedenen Malen sehr genau von ihren frühesten Anfängen bis zu ihrem Abschluss und bis zur völligen Umwandlung des frei gewordenen Theilungssprösslings in ein dem Mutterthier ganz gleiches Wesen verfolgt worden. Die Quertheilung ist ein sehr complicirter Vorgang; das Gesetz, nach welchem derselbe erfolgt, ist erst von mir entdeckt worden. *Ehrenberg* liess die Thiere sich nur einfach quer durchschnüren. — Im ersten Stadium der Quertheilung (Taf. VI. Fig. 3) dehnt sich der mütterliche Körper ansehnlich in die Länge aus; der Zuwachs beträgt oft mehr als ein Drittel der bisherigen Länge und zwar findet derselbe hauptsächlich in der ganzen mittlern, zwischen dem Peristomwinkel und dem vordern Bauchwimperpaar gelegenen Region des Körpers statt, wie man daran erkennt, dass die Bauch- und Afterwimpern, ohne ihre relative Stellung zu ändern, immer weiter nach hinten rücken, bis zuletzt das vordere Bauchwimperpaar den Anfang des zweiten Drittels der hintern Körperhälfte einnimmt. In dem Maasse, als sich der Körper verlängert, treten ziemlich gleichzeitig sowohl auf dem Stirnfelde in dem von den fünf hintern Stirnwimpern umschlossenen Raume, wie auch in dem mittlern Theil des zwischen dem Peristom und dem vordern Bauchwimperpaar gelegenen Bauchabschnittes sehr auffallende Neubildungen ein. An diesen beiden Stellen schwinden nämlich die körnigen Ablagerungen im Parenchym, und es entsteht dadurch ein lichteres, jedoch nicht scharf begränztes Feld, auf dem die ersten Anfänge zu neuen Wimpersystemen hervorwachsen. — Auf dem vordern Felde erscheinen 5—6 einander parallele, wellenförmige Längsleisten (w.), welche in etwas schräger Richtung von vorn und rechts nach hinten und links verlaufen. Die innerste Leiste ist die kürzeste, sie beginnt am weitesten nach vorn, dicht vor der vierten Stirnwimper, die zweite entspringt ein wenig weiter nach hinten, ebenso ist jede nach aussen folgende etwas mehr nach rückwärts gerückt, als die ihr vorausgehende innere; die äusserste Leiste liegt in der Richtung der drei borstenförmigen Stirnwimpern. Die Leisten sind Anfangs sehr kurz, fast gerade und gleich lang, sie wachsen aber schnell in die Länge und zwar die äusseren am stärksten und ausschliesslich nach rückwärts, die innersten hauptsächlich nach vorwärts; sie bestehen aus einem sehr niedrigen, überaus zarten Hautstreifen, der beständig in langsamer undulirender Bewegung begriffen ist und daher wellenförmig gebogen erscheint. Das vordere Ende der innersten Leiste wächst frühzeitig in ein zahnförmiges spitzes Läppchen aus, welches sich in der Richtung der Leiste bald niederlegt, bald wieder aufrichtet und aufrecht stehend mit der Spitze hin und her flackert. — Auf dem hintern lichten Felde entwickelt sich zuerst ganz nach links, etwa in der Mitte zwischen der Körperaxe und den linken Randwimpern, ein kurzes, fast gerades Längsband von dicht hinter einander stehenden, sehr zarten queren Wimpern (p'.), die dem stärker vertieften Innenrande des Bandes eingefügt sind; es ist dies die erste Anlage zu einem

1) Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass die Infusorientafel in den Icones zootomicae bereits zu Anfang des J. 1855 gestochen wurde; als die Icones zootom. erschienen (1857), hatten sich meine Ansichten über Bau und Entwickelung der Infusionsthiere durch fortgesetzte Untersuchungen in vielen Puncten wesentlich anders gestaltet.

neuen adoralen Wimperbogen. Bald darauf erscheinen auf dem mittlern und rechten Theil des lichten Feldes 5—6 eben solche schräge Längsleisten (w'.), wie auf dem vordern Felde; die innerste liegt dicht neben dem vordern Theil des Längsbandes und sie entwickelt ebenfalls frühzeitig ein zahnförmiges Läppchen, die äusserste Leiste liegt in der Richtung der rechten Bauchwimperreihe oder noch etwas darüber hinaus nach rechts.

Nach Verlauf von etwa einer Stunde hatte sich das in Fig. 3 abgebildete Individuum zu der in Fig. 4 dargestellten Form entwickelt. Die undulirenden Leisten des vorderen Feldes (Fig. 4. w.) zeigten jetzt eine viel schrägere Richtung, die inneren waren mehr nach vorn und rechts, die äusseren mehr nach hinten und links gerückt. Die innerste Leiste hatte sich in einen einfachen, längern, noch immer häutigen, zahnförmigen Fortsatz verwandelt, an jeder der folgenden Leisten waren 2—4 ähnliche zahnförmige Läppchen hervorgewachsen, die sich in der Richtung der Leisten beständig bald nach vorn, bald nach hinten umbogen, dann wieder aufrichteten und mit der Spitze flackernd nach links und rechts schlugen, so dass jede Reihe den Eindruck einer einzigen gezähnelten undulirenden Membran hervorbrachte. An den innern Leisten waren die schwingenden Läppchen stärker entwickelt, als an den mehr nach aussen gelegenen, und die vordersten in jeder Reihe wieder mehr, als die hintern, was der Kupferstecher nicht ganz getreu wiedergegeben hat; an der äussersten Leiste waren noch kaum Andeutungen von Läppchen vorhanden, gleichwohl hatte diese bereits die hinterste borstenförmige Stirnwimper verdrängt. — Auf dem hinteren Felde zeigten sich die Längsleisten (w'.) in ganz analoger Weise weiter entwickelt. Das frühere kurze Längsband war durch Zuwachs neuer Wimpern sowohl am vordern, als besonders am hintern Ende in einen langen, vorn stark knieförmig nach aussen gekrümmten Wimperbogen (p'.) übergegangen, der sich weit nach hinten und innen bis in die Nähe der vierten Bauchwimper erstreckte und vorn bis fast an den Peristomwinkel reichte. Der ganze von diesem Wimperbogen umgürtete Theil der Bauchfläche erschien jetzt ebenfalls weit lichter, und neben dem hintern Ende desselben zeigte sich nach links ein neuer contractiler Behälter (c'.). — Eine andere Neubildung war zu beiden Seiten des Körpers eingetreten. Die rechte Randwimperreihe (r.) war weiter nach innen gerückt und neben derselben hatte sich nach aussen eine neue, aus viel kürzern, zartern und dichter stehenden Wimpern zusammengesetzte Reihe (r'.) gebildet, welche sich von der vordern Seitenecke bis zum Anfang des schwanzartig verengerten Hinterendes erstreckt. Diese Wimpern hängen anfänglich an ihrem Grunde mit einander zusammen, und noch früher ist statt derselben ein einfacher, undulirender Längsstreifen vorhanden. Letzterer entwickelt zuerst zahnförmige Spitzchen, diese wachsen dann in kurze Borsten aus und trennen sich, immer länger werdend, zuletzt auch am Grunde von einander. Auf der linken Seite war die Randwimperreihe (r.) weiter nach aussen gedrängt und neben derselben zeigte sich nach innen zu eine ähnliche neue Wimperreihe (r'.), wie auf der rechten Seite, sie reichte aber noch nicht bis zum Aussenrand des ursprünglichen Peristoms hinauf, entwickelt sich also offenbar von hinten nach vorn. — Die Mitte der beiden Seitenränder war mit einer seichten Einschnürung, der ersten Andeutung zur Sonderung der beiden Körperhälften versehen.

Die nächstfolgenden Entwickelungsvorgänge bestehen nun darin, dass auf dem Stirnfelde die drei äussern Leisten immer weiter nach hinten und innen bis in die Nähe des Peristomwinkels rücken, und dass die jetzt an allen Leisten vorhandenen zahnförmigen Läppchen ihre verbindende Basis verlieren, schmaler und entsprechend dicker werden, sich mit andern Worten in Griffel oder Borsten verwandeln und weiter und regelloser aus einander rücken. Dadurch werden sämmtliche Stirnwimpern, mit Ausnahme der drei vordersten, verdrängt. Eine ganz analoge Veränderung geht mit den Leisten des hintern Feldes vor sich und dadurch werden die drei vordern Bauchwimpern des Mutterthieres zum Schwinden gebracht. — Ein etwas späteres Theilungsstadium ist in Fig. 5 abgebildet; vom Nucleus muss jedoch hierbei abgesehen werden. Die beiden Körperhälften haben sich bereits durch eine tiefere Einschnürung ihrer Seiten beträchtlich von einander gesondert, die hintere Hälfte ist mit einem fast vollständig entwickelten Peristom versehen, nur ist der Innenrand (i.) desselben noch eine sehr schwach ausgeprägte verticale Längsleiste, die eine äusserst zarte, gezähnelte, undulirende Membran trägt. Die theils griffel-, theils borstenförmigen Wimpern, welche sich aus den zahnförmigen Läppchen der ehemaligen Längsleisten des vordern und hintern lichten Feldes entwickelten, bilden jetzt in jeder Körperhälfte ein vollständiges System von Stirn-, Bauch- und Afterwimpern (st'. a'. und st''. a''.), deren Stellung nur noch mehr oder weniger von der des entwickelten Thieres abweicht. Die Afterwimpern (a'. und a''.) stehen in einer fast verticalen Linie hinter einander, dicht neben und vor dem Peristomwinkel, die Stirnwimpern (st'. und st''.) zeigen noch die Stellung der zahnförmigen Läppchen der ehemaligen innern Längsleisten, die Bauchwimpern dagegen sind schon zweireihig geordnet, aber noch nicht scharf von den drei äussern Stirnwimpern geschieden. Zuweilen zählte ich ein oder zwei Bauchwimpern

mehr, als die normale Zahl beträgt, diese werden jedoch später fast immer wieder unterdrückt. Die beiden ursprünglichen Randwimperreihen (r. r. r. r.) hatten sich durch die Einschnürung des Körpers in eine vordere und hintere gesondert, auf der rechten Seite war die hintere Reihe vorn nach einwärts gerückt, auf der linken Seite waren die alten Randwimpern ganz nach aussen gedrängt und schon theilweis geschwunden; in der vordern Hälfte zeigten sich nur noch drei alte Randwimpern. Die neuen Randwimperreihen (r'. r'. r'. r'.) hatten sich weiter entwickelt, die der linken Seite hatte sich bis zum Peristom der vordern Körperhälfte verlängert und war dann durch die Einschnürung dieser Seite in eine vordere, mehr nach aussen gerückte, und in eine hintere, mehr nach innen gerückte zerfallen. Dadurch hatte jede Körperhälfte auf der linken Seite eine neue Randwimperreihe erhalten, die bereits die characteristische Lage in Bezug auf den Aussenrand ihres Peristoms zeigte. Auf der rechten Seite hatte die neue Randwimperreihe dieselbe Veränderung erfahren, wie die alte. Von den übrigen locomotiven Wimpern des Mutterthieres waren nur noch die drei vordersten Stirnwimpern (st.), die beiden hintersten Bauchwimpern (b.), die Afterwimpern (a.) und die Schwanzwimpern (s.) vorhanden.

Die Theilung geht nun rasch ihrem Ende zu. Die beiden jetzt mit den wesentlichsten äussern Organen ausgerüsteten Theilungssprösslinge schnüren sich innerhalb $\frac{1}{4}$ Stunde fast vollständig von einander ab. Sie bilden zuletzt zwei umgekehrt eiförmige, nur noch lose und an einer sehr beschränkten Stelle mit einander zusammenhängende Körper (Fig. 6), von denen der hintere bei der Bauchansicht mit seinem Vordertheile den Hintertheil des vordern bedeckt. Die alten Randwimpern sind jetzt auf der linken Seite gewöhnlich vollständig geschwunden; auf der rechten Seite sieht man nur noch wenige und weit aus einander gerückte (r. r.). Im Uebrigen haben sich beide Theilungssprösslinge nicht weiter verändert, nur die zwei alten hintern Bauchwimpern sind merklich kleiner geworden, und zwischen denselben und den alten Afterwimpern hat sich eine gerade oder schiefe Furche gebildet, wodurch sich ein besonderes Schwanzsegment (h.) absetzt, welches bald sämmtliche, bald nur die beiden rechten mütterlichen Afterwimpern trägt. Mit dem Auftreten jener Querfurche steht die Entwickelung neuer Schwanzwimpern in Zusammenhang. Diese wachsen erst kurz vor dem Abschluss der Theilung in sehr kurzer Zeit aus der Rückseite jedes Theilungssprösslings hervor (Taf. VII. Fig. 2). Am hintern Theilungssprössling bildet sich auf dem Rücken, der queren Bauchfurche gegenüber, eine quere Kante; an den beiden Ecken und in der Mitte derselben wachsen die drei neuen Schwanzwimpern (s''.) hervor, die also von Anfang an dieselbe Stellung haben, wie die alten Schwanzwimpern (s). Auf dem Rücken des vorderen Theilungssprösslings erscheint eine ähnliche, jedoch dem Hinterrande viel näher gelegene quere Kante, an der sich in gleicher Weise die neuen Schwanzwimpern (s'.) entwickeln.

Nunmehr, zuweilen auch schon etwas früher, trennen sich die beiden Theilungssprösslinge von einander; es bedarf jedoch noch mehrfacher, eine ziemlich geraume Zeit erfordernder Modificationen, bevor sie dem Mutterthier vollständig gleich werden. Die frei gewordenen Theilungssprösslinge trifft man häufig einzeln für sich in einem Wassertropfen an; wer den gesetzlichen Vorgang der Quertheilung nicht kennt, der wird sie leicht für eine besondere Art, ja selbst für eine andere Gattung halten. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass das Peristom sehr weit nach hinten reicht, dass Stirn-, Bauch- und Afterwimpern das Stirnfeld einnehmen und dass gewöhnlich auch noch den Randwimpern parallele Wimpern (die mütterlichen Randwimpern) vorhanden sind. Den vorderen Theilungssprössling erkennt man daran, dass er noch die drei vordersten Stirnwimpern des Mutterthieres und ein sehr kurzes wimperloses Schwanzsegment besitzt, vor dem auf der Rückseite drei Schwanzwimpern stehen. Die drei überzähligen Stirnwimpern, das Schwanzsegment und die noch vorhandenen alten Randwimpern gehen nach und nach ein, die Bauch- und Afterwimpern aber rücken von dem Stirnfeld auf den eigentlichen Bauch, der sich mehr und mehr in die Länge entwickelt. Den hintern Theilungssprössling (Taf. VII. Fig. 3) erkennt man an dem viel grössern Schwanzsegment (h.), welches jetzt mehr oder weniger nach links verschoben ist und an beiden Seiten noch mit Randwimpern und hinten mit den Schwanzwimpern (s.) versehen ist. Ausserdem sitzen vor demselben auf der Rückseite die neuen Schwanzwimpern (s''.), während auf der Bauchseite theils auf dem Schwanzsegment, theils vor demselben noch die Afterwimpern und die beiden hintersten Bauchwimpern des Mutterthieres vorhanden sind. An dem abgebildeten Theilungssprössling fanden sich nur noch vier alte Afterwimpern vor, die erste rechte sass vor dem Schwanzsegmente, die zweite auf demselben, die beiden übrigen waren weit nach vorn neben die beiden restirenden Bauchwimpern gerückt. Ausserdem hatten sich auf beiden Seiten die alten Randwimpern (r. r.) noch in beträchtlicher Anzahl erhalten, auch war unter den neuen Bauchwimpern eine überzählige vorhanden. — Die weitere, von mir oft beobachtete Entwickelung des hintern Theilungssprösslings besteht darin (Taf. VII. Fig. 4).

dass das Schwanzsegment zu einem unscheinbaren, warzenförmigen Anhang (h.) zusammenschrumpft, der nur noch Reste der ehemaligen Rand- und Schwanzwimpern erkennen lässt und ganz nach links über das hintere Ende des linken Seitenrandes hinausgeschoben liegt. Dadurch wird die Kante, an welcher bisher das Schwanzsegment sass, zum freien Hinterrand des Körpers und die bisherigen dorsalen Schwanzwimpern gehen in terminale über. Die mütterlichen After- und Bauchwimpern sind jetzt gänzlich geschwunden, oder es ist höchstens noch, wie in unserem Fall, eine vereinzelte Afterwimper auf dem warzenförmigen Anhang vorhanden. Von den alten Randwimpern zeigen sich nur noch auf der rechten Seite einzelne Spuren (r.). Der eigentliche Bauch hat sich merklich nach hinten ausgedehnt und dadurch sind die neuen Bauch- und Afterwimpern von dem Stirnfelde nach rückwärts gewandert und fast ganz auf den Bauch gerückt. Der Rest des ehemaligen Schwanzsegmentes, der zuletzt nur noch ein eng und kurz gestieltes queres Läppchen bildet, wird nun binnen Kurzem völlig resorbirt, der Bauch noch weiter in die Länge entwickelt und der Theilungssprössling hat dann ganz die normale Form erreicht.

Die Veränderungen, welche der Nucleus während der Quertheilung erleidet, sind merkwürdiger Weise nicht bei allen Individuen dieselben. In vielen Fällen theilt sich der Nucleus jeder Körperhälfte sammt seinem Nucleolus gleich beim Beginn der Quertheilung, nachdem in der hintern Körperhälfte nur erst ein ganz kurzer adoraler Wimperbogen entwickelt ist, in einen vordern und hintern. Die beiden Kerne jeder Körperhälfte liegen nahe hinter einander und gleichen ganz den normalen Kernen, nur besitzen sie gewöhnlich keine quere Höhlung; sie bleiben während des ganzen übrigen Verlaufs der Quertheilung unverändert (Taf. VI. Fig. 6. Taf. VII. Fig. 2), erst nach der Abschnürung der beiden Theilungssprösslinge rückt der hintere weiter nach rückwärts in den sich mehr und mehr entwickelnden Hinterleib hinein (Taf. VII. Fig. 3. 4). Zuweilen waren die aus der Quertheilung eines mütterlichen Nucleus hervorgegangenen beiden neuen Kerne (Taf. VI. Fig. 10. a. b.) mit einer Querhöhle versehen und ihre einander zugekehrten Segmente bestanden aus einer überaus lichten Substanz, in der mehrere resistente, dunkelcontourirte, querovale Kernchen eingebettet lagen. — In andern gar nicht selten vorkommenden Fällen dehnt sich der Nucleus jeder Körperhälfte gleich beim Beginn der Quertheilung beträchtlich in die Länge und Breite aus und er verwandelt sich in einen gestreckten, oblongen oder fast walzenförmigen, ganz homogenen Körper (Taf. VI. Fig. 3. n. n. Fig. 4. n. n.). Gleichzeitig vergrössert sich auch der Nucleolus, bekommt ein längsstreifiges Ansehen und verwandelt sich in eine kleine ovale Kapsel (nl.), welche der Länge nach dicht mit parallel neben einander liegenden Stäbchen erfüllt ist. Neben dem einen vergrösserten Nucleus (in Fig. 3 und 4 neben dem vorderen) finden sich fast immer zwei der eben geschilderten Nucleoli, die nur durch Quertheilung aus dem ursprünglich einfachen hervorgegangen sein können. Häufig verschmelzen die beiden sich vergrössernden Kerne in einen breit walzenförmigen, beiden Körperhälften gemeinsamen Nucleus (Fig. 5. n.), neben dem sich dann auf der linken Seite stets drei vergrösserte, mit stabförmigen Körperchen erfüllte Nucleoli finden. In Fig. 9 ist ein solcher gemeinsamer, noch grösserer Nucleus mit seinen drei Nucleolis aus einem andern, im mittlern Stadium der Quertheilung begriffenen Thier isolirt dargestellt; an demselben sonderte sich schon durch blosse Einwirkung des Wassers die Nucleusmembran von der ganz homogenen Nucleussubstanz.

Nach den bei den Paramäcien gemachten Erfahrungen (vergl. S. 97 folg.) kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass sich die vergrösserten Nucleoli zu Spermatozoenkapseln entwickeln werden. Aus den in der Quertheilung begriffenen Individuen, welche einen gemeinsamen oder einen vordern und hintern vergrösserten Nucleus und drei vergrösserte längsstreifige Nucleoli enthalten, gehen wahrscheinlich Theilungssprösslinge mit einem einzigen Nucleus und einem oder zwei Nucleolis hervor, die wohl eine geschlechtliche Generation darstellen und an denen ein ähnlicher Befruchtungsact eintreten mag, wie bei den Paramäcien. Leider fehlt es mir an directen Beobachtungen, welche diese Vermuthung weiter begründen könnten. Nur eine, vielleicht hierher gehörige Thatsache habe ich noch kennen lernen, als der Stich der Tafeln bereits vollendet war. Ich traf nämlich mehrmals mittelgrosse Individuen von Styl. mytilus, welche ganz den normalen glichen, die aber nur einen einzigen, vergrösserten, ovalen Nucleus enthielten. Dieser lag in der Mitte des Körpers, bestand aus einer sehr lichten und durchsichtigen Substanz und war ringsum von einem sehr breiten und dunklen Hof dicht zusammengedrängter Fettkörner umgeben, zwischen denen mehrere lichtere grössere Kügelchen zerstreut lagen, die sonst den Fettkörnern sehr ähnlich sahen. Einen Nucleolus konnte ich nicht auffinden; dennoch vermuthe ich, dass diese Individuen von jenen Formen der Quertheilung abstammen, bei welchen sich der mütterliche Nucleus nicht theilt, sondern nur vergrössert.

2. Längstheilung.

Sie tritt viel seltener und immer nur vereinzelt auf. Die in der Längstheilung begriffenen Individuen, welche ich beobachtete, befanden sich alle fast genau auf derselben Stufe der Entwickelung und zwar in einem schon ziemlich vorgerückten Stadium der Theilung; die ersten Anfänge dieses Actes sind mir nicht zu Gesicht gekommen. Bei den von mir aufgefundenen Formen (Taf. VII. Fig. 5) hatte sich der mütterliche Körper beträchtlich verbreitert und einen fast länglich rechteckigen Umriss angenommen; er war von hinten her bis wenigstens zur Mitte oder noch etwas darüber hinaus in zwei bereits völlig von einander getrennte Hälften mit parallelen Seitenrändern und abgerundetem Hinterrande getheilt. Die linke Hälfte ragte nach hinten immer mehr oder weniger über die rechte hinaus; dafür hatte sich die rechte Hälfte nach vorn etwas über die linke hinausgeschoben. Bei der Bauchansicht lag der freie Theil der rechten Körperhälfte in einer etwas höheren Ebene, als der der linken, er bedeckte nach vorn zu mit seinem linken Seitenrande den rechten Seitenrand der linken Körperhälfte. Das mütterliche Peristom war so weit nach links verschoben, dass der Peristomwinkel die Mittellinie der linken Körperhälfte einnahm, der Innenrand des Peristoms hatte dadurch eine viel schiefere, vorn stärker nach rechts gerichtete Lage erhalten. Der rechten Körperhälfte waren sämmtliche Stirn-, Bauch-, After- und Schwanzwimpern, so wie auch die rechte Randwimperreihe des Mutterthieres verblieben, längs ihrer linken Seite dagegen zeigten sich lauter Neubildungen, nämlich eine neue, bereits vollständige Randwimperreihe, ein neuer, noch sehr kleiner contractiler Behälter (c'.) und die Anlage zu einem neuen Peristom (p'.). Letzteres wird vom Peristomwinkel aus gebildet; es erscheint nämlich neben dem vordern Ende des linken Seitenrandes ein kurzes schräges, nach innen und hinten gerichtetes Band von zarten queren Wimpern, es ist dies der hinterste Theil eines neuen adoralen Wimperbogens, und mit dem hintern Ende desselben stösst rechts eine kurze nach vorn divergirende Längsleiste, der Anfang zum Innenrand des in der Bildung begriffenen Peristoms, zusammen. Der neue Peristomwinkel und contractile Behälter liegen immer etwas weiter nach vorn, als die entsprechenden Gebilde der linken Körperhälfte. Letztere hat vom Mutterthier das Peristom, den contractilen Behälter (c.) und die linke Randwimperreihe überkommen. Sie besass ausserdem die normale Zahl der Bauch-, After- und Schwanzwimpern, aber nur zwei Stirnwimpern am Innenrande des Peristoms, welche eben dieser Stellung wegen der vierten und fünften Stirnwimper des Mutterthieres entsprechen. Alle diese Wimpern sind neu gebildete Organe; auf welche Weise sie entstehen, bleibt noch zu ermitteln übrig. Die rechte Randwimperreihe fehlte entweder noch gänzlich, oder es zeigte sich nur ein Anfang zu derselben an der hintern Seitenecke; sie entwickelt sich also jedenfalls von hinten nach vorn. — Jede Körperhälfte war bereits mit zwei Kernen (n. n. n. n.) versehen, die sich dadurch bilden, dass die beiden Kerne des Mutterthieres bei der Verbreiterung des Körpers eine schiefe diagonale Lage annehmen, sich dann verlängern und in der Mitte durchschnüren. — Das in der Theilung begriffene Thier nahm häufig noch Nahrung zu sich, natürlich nur mittelst des ursprünglichen Peristoms, daher die Nahrungsstoffe lediglich in die linke Körperhälfte gelangten. Auch in den ersten Stadien der Quertheilung (Taf. VI. Fig. 3—5) treten durch das vordere Peristom noch fortwährend Nahrungsstoffe in den Körper, die sich auf der rechten Seite in beiden Körperhälften anhäufen.

Es kommt noch eine andere, aber sehr seltene Form der Längstheilung vor, die in umgekehrter Richtung, von vorn nach hinten erfolgt. Ich beobachtete davon nur das eine, auf Taf. VII. Fig. 6 dargestellte Stadium. Der mütterliche Körper hatte sich hauptsächlich nach vorn zu sehr stark in die Breite entwickelt und zwar in einer schiefen diagonalen Richtung, so dass die linke Körperhälfte nach vorn, die rechte nach hinten verschoben erschien. Das mütterliche Peristom war, wie bei der gewöhnlichen Längstheilungsform, ganz in die linke Körperhälfte gerückt, von seinem adoralen Wimperbogen hatte sich aber nach vorn und rechts durch eine verticale Einschnürung in der Mitte des Vorderrandes ein Segment abgesondert, welches den Anfang zu einem neuen adoralen Wimperbogen für die rechte Körperhälfte bildet. Letztere hatte auch bereits in ihrer Mitte und nach links den hintern Theil eines neuen Peristoms (p'.) und neben demselben einen neuen contractilen Behälter (c'.) entwickelt; beide Gebilde lagen weiter nach hinten, als die entsprechenden der linken Körperhälfte. Vor dem hintern Körperende zeigte sich auf der linken Seite ein bogenförmiger Einschnitt, durch welchen für die linke Körperhälfte ein neuer Hinterrand hergestellt wird, an dem bereits die beiden äusseren Schwanzwimpern hervorgewachsen waren. Die rechte Körperhälfte behält den grössten Theil der locomotiven Wimpern des Mutterthieres, nämlich die Stirn-, Bauch-, After- und Schwanzwimpern und die rechte Randwimperreihe, sie hat also später nur noch die linke Randwimperreihe neu zu bilden. Die linke Körperhälfte dagegen übernimmt vom Mutterthier nur die linke Randwimperreihe und muss alle übrigen locomotiven Wimpern neu anlegen; sie hatte in dem dargestellten Fall die fünf stärkern Stirnwimpern, aber

erst eine vordere Bauch-, zwei After- und die beiden äusseren Schwanzwimpern entwickelt. Jede Körperhälfte war mit einem doppelten Nucleus versehen; die vier Kerne (n. n n. n.) lagen einander paarweis diagonal gegenüber, das linke Paar war weiter nach vorn gerückt, als das rechte. Die beiden sich verlängernden Kerne des Mutterthieres gehen also zuerst aus ihrer verticalen Lage in eine diagonale über, dann erfolgt ihre Durchschnürung in der Mitte und es rückt nun das vordere Segment in die linke, das hintere in die rechte Körperhälfte. Einmal traf ich ein Individuum, welches in der vordern Körperhälfte bereits mit zwei nahe neben einander liegenden Kernen versehen war, während die hintere Körperhälfte noch einen einfachen, diagonal gelagerten Kern enthielt. — Ein anderes Individuum, welches ich über eine Stunde lang beobachtete, um den weitern Fortgang der Theilung zu ermitteln, bot die seltsame Erscheinung dar, dass auf dem hintern Theil jedes Stirnfeldes der beiden künftigen Theilungssprösslinge eine grosse Anzahl dicht gedrängt beisammen stehender, feiner Wimpern hervorwuchs, so dass es den Anschein gewann, als würde ein ganz neues System von Stirn-, Bauch- und Afterwimpern für die linke und rechte Körperhälfte angelegt.

3. Fortpflanzung durch Embryonen.

Zu gewissen Zeiten treten im Innenparenchym der mittlern Körperregion bei Individuen des verschiedensten Alters eine kleinere oder grössere Anzahl von scharf begränzten, grossen, lichten Kugeln (Taf. VII. Fig. 7—12. k. und Taf. VIII Fig. 1—10. k.) auf, welche mit einem centralen opaken Kern und mit einem peripherischen contractilen Behälter versehen sind. Diese Kugeln sind ohne Zweifel das Resultat einer vorausgegangenen geschlechtlichen Zeugung, deren näherer Hergang jedoch noch zum grössten Theil in Dunkel gehüllt ist; sie gleichen vollkommen den Embryonalkugeln der Paramäcien (vergl. S. 99), vermehren sich, wie diese, durch Theilung und liefern auch zuletzt eine Generation lebhaft beweglicher, acinetenartiger Embryonen (Taf. VII. Fig. 12. e. Taf. VIII. Fig. 1. 4. 9. e.), welche durch eine besondere Geburtsöffnung (Taf. VIII. Fig. 1. 4. or.) ausschwärmen. — Ich entdeckte diese Fortpflanzungsweise bereits im October 1854 in Tharand und gab darüber die ersten öffentlichen Mittheilungen im J. 1856 auf der Naturforscherversammlung in Wien (vergl. das Tageblatt Nr. 3. S. 53). — Die Entwickelung von Embryonalkugeln gehört bei Styl. mytilus durchaus nicht zu den seltenen Erscheinungen, ja sie kommt hier verhältnissmässig weit häufiger vor, als bei den andern Infusorien, welche dieselbe Fortpflanzungsweise haben erkennen lassen. Stösst man in einer Flüssigkeit auf ein Individuum mit Embryonalkugeln, so kann man fast mit Sicherheit darauf rechnen, deren noch mehrere, oft sehr viele anzutreffen. Oft sind diese jedoch sämmtlich nur mit einer oder wenigen Embryonalkugeln versehen, dann sucht man vergeblich nach reifen Embryonen. Letztere kann man nur dann erwarten, wenn sich Individuen mit zahlreichen Embryonalkugeln zeigen. Behält man dergleichen Individuen anhaltend im Auge, so wird man stets früher oder später eine oder mehrere der kleinsten Embryonalkugeln sich in Embryonen verwandeln und diese durch die Geburtsöffnung nach aussen treten sehen. — Ich habe die Embryonalbildung seit 1854 alljährlich und in mehreren Fällen an zahllosen Individuen beobachtet, zuerst sah ich sie wieder Ende November 1855, dann im September und October 1856, ferner um Mitte März und im Juni 1857, und endlich im Mai, Juni und November von 1858; sie ist hiernach jedenfalls von der Jahreszeit ganz unabhängig.

Das Vermögen, sich durch Embryonen fortzupflanzen, ist Thieren von der allerverschiedensten Grösse eigen. Ich beobachtete zuweilen Embryonalkugeln bei den kleinsten, nur $\frac{1}{24}'''$ langen Individuen, am häufigsten traf ich sie bei mittelgrossen Thieren von $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{10}'''$ Länge (Taf. VII. Fig. 7—12 und Taf. VIII. Fig. 7—10); den grössten Individuen kommt keineswegs vorzugsweise diese Fortpflanzungsweise zu, ich sah sie hier im Gegentheil verhältnissmässig viel seltener, als bei den mittelgrossen und kleinen. In ihrer Organisation weichen die mit Embryonalkugeln versehenen Stylonychien nicht wesentlich von den gewöhnlichen Formen ab (in den Abbildungen sind öfters die hintern Stirn- und vordern Bauchwimpern, so wie der vordere Theil der linken Bauchwimperreihe weggelassen worden, um das Detail der Embryonalkugeln nicht undeutlich zu machen), sie bewegen sich auf dieselbe Weise und nehmen auch fortgesetzt Nahrung zu sich, was erst dann aufhört, wenn sich eine grosse Zahl von Embryonalkugeln entwickelt hat. Die beiden Kerne des Mutterthieres zeigen dagegen eine mehr oder weniger veränderte Lage, sie sind meist schief oder quer gestellt und oft weit aus einander nach den beiden Enden des Körpers gerückt (Taf. VII. Fig. 9—12. n. n. Taf. VIII. Fig. 5. n. n.); der vordere Nucleus liegt stets vor den Embryonalkugeln, der hintere bald hinter denselben, bald ist er gegen den linken Seitenrand gedrängt oder von den hintersten Embryonalkugeln verdeckt. Auch der contractile Behälter des Mutterthieres wird, wenn sich die Embryonalkugeln sehr vermehren, theils mehr nach aussen, theils beträchtlich nach vorn geschoben (Taf. VII. Fig. 10. 11. c. Taf VIII.

Fig. 4. c. 9. 10. c.). Innen besitzen die Mutterthiere eine klaffende, von einem scharfkantigen Rande eingefasste Geburtsöffnung; sie liegt constant in der linken Bauchhälfte dicht hinter dem Aussenrande des Peristoms und ist bald mehr der Mittellinie des Bauches (Taf. VII. Fig. 9. or. Taf. VIII. Fig. 1. 3. or.), bald mehr dem linken Seitenrande genähert (Taf. VII. Fig. 12). Gewöhnlich hat sie die Form einer länglich ovalen, nieren- oder sichelförmigen Spalte; bei grossen Mutterthieren erreicht sie nicht selten beträchtliche Dimensionen, indem sie sich entweder nach hinten bis in die Nähe der Afterwimpern verlängert (Taf. VIII. Fig. 3. or.) oder sich beträchtlich in die Breite ausdehnt (Taf. VIII. Fig. 4. or.). Die Geburtsöffnung ist schon bei Mutterthieren vorhanden, welche nur eine einzige Embryonalkugel enthalten (Taf. VII. Fig. 7. or.); sie ist dann aber oft erst eine sehr enge, kurze, dem Aussenrand des Peristoms parallele Spalte. Mit der Vermehrung der Embryonalkugeln vergrössert sich auch die Geburtsöffnung mehr oder weniger.

Die Embryonalkugeln liegen stets dicht gedrängt beisammen, sie platten sich daher durch gegenseitigen Druck ab und nehmen unregelmässige polyëdrische Formen an; isolirt bilden sie wirkliche Kugeln. Sie bestehen aus einer sehr lichten, homogenen Grundsubstanz (Taf. VIII. Fig. 2), die durch äusserst feine Pünctchen eine bläulich weisse Trübung erhält; in der Grundsubstanz sind ausserdem vereinzelte Fettkörnchen eingestreut, auch zeigen sich hin und wieder einzelne lichte, matt begränzte Vacuolen, die erst in Folge von Wassereinwirkung entstanden zu sein scheinen. Sie dürfen nicht mit dem stets sehr scharf begränzten, nahe an der äussern Oberfläche gelegenen contractilen Behälter verwechselt werden, der sich durch lebhafte Systole und Diastole auszeichnet. Der centrale runde Kern der Embryonalkugel besteht ebenfalls aus einer ganz homogenen, feinkörnigen, aber viel dichtern und opakern Substanz; er ist gewöhnlich von einem aus feinen Molecülen zusammengesetzten Ring umgeben. Beim Zusatz von Essigsäure wird die Embryonalkugel an der Oberfläche uneben und der Kern weit dunkler und markirter, es sondert sich jedoch an beiden keine deutliche begränzende Membran ab.

Die Embryonalkugeln vermehren sich leicht und schnell durch Theilung. In sehr vielen Fällen sind sämmtliche Embryonalkugeln eines Mutterthieres blosse Theilungsproducte einer einzigen primitiven Embryonalkugel. Diese tritt stets in der linken Körperhälfte dicht hinter dem Peristom auf (Taf. VII. Fig. 7. k.); unmittelbar über ihr liegt in der Bauchwand die mehr oder weniger entwickelte Geburtsöffnung (or). Der hintere, quer gelagerte Nucleus des Mutterthieres (n.) ist gewöhnlich dicht an die Embryonalkugel gerückt. Zuweilen war die primitive Embryonalkugel äusserst klein; in einem Mutterthier von $\frac{1}{10}'''$ Länge hatte sie mehrmals nur einen Durchmesser von $\frac{1}{190}$ — $\frac{1}{150}$ und der hintere Nucleus lag ihr so innig an, dass sie einen knospenartigen Auswuchs desselben zu bilden schien, was sie jedoch sicherlich nicht ist. Eine Geburtsöffnung liess sich in diesem Fall nicht wahrnehmen. Wenn die primitive Embryonalkugel eine gewisse Grösse erreicht hat, die sich jedoch nicht näher bestimmen lässt, da sich in dieser Beziehung selbst gleich grosse Mutterthiere sehr verschieden verhalten, so theilt sie sich in zwei Hälften, die nun als selbstständige Embryonalkugeln weiter wachsen und oft einen beträchtlichen Umfang erreichen (Taf. VII. Fig. 8. k.), bevor sie sich von Neuem theilen. Die Theilung erfolgt gewöhnlich an der einen früher, als an der andern, so dass zuerst drei, dann vier Embryonalkugeln entstehen; letztere liegen meist in Form eines geraden oder schiefen Kreuzes dicht in einander geschoben (Fig. 9. k.). Das in Fig. 10 dargestellte Mutterthier zeigt sechs Embryonalkugeln, von denen die zwei mittlern kleinern Paare unlängst aus der Theilung zweier grössern hervorgegangen sind. In Fig. 11 sehen wir ein Individuum mit 9 Embryonalkugeln; von diesen befindet sich die hintere linke im Anfang, die vordere linke nahe vor dem Abschluss der Theilung. Bei den ersten Generationen von Embryonalkugeln tritt die Theilungsfurche entweder genau im Aequator der Kugel oder doch in einem ihm sehr nahen Parallelkreise auf, die Kugel dehnt sich dann in der Richtung der Hauptaxe aus und nimmt bald eine Bisquitform an; dasselbe geschieht mit dem Kern und mit dem contractilen Behälter, dessen beide Enden sich abwechselnd mit Flüssigkeit füllen und diese dann in das entgegengesetzte Ende entleeren (Fig. 11 und Taf. VIII. Fig. 2). Das Resultat der Theilung sind zwei nahebei gleich grosse Embryonalkugeln. Die spätern Theilungsgenerationen erreichen nicht die Grösse der ältern, sondern sie werden immer kleiner. Die später entstandenen Embryonalkugeln zerfallen bei der Theilung auch nicht in zwei gleiche Hälften, sondern es schnürt sich von ihnen nur ein kleines, mehr einer Knospe gleichendes Segment ab (Taf. VIII. Fig. 1. k.). Die kleinsten Embryonalkugeln nehmen immer den innern Raum des ganzen Haufens ein und liegen nahe an der Bauchwand (Taf. VII. Fig. 12), während die grössern theils an der Peripherie, theils in einer continuirlichen Schicht unter der Rückenwand liegen. Aus den kleinsten gehen die Embryonen hervor, während die grössern fortfahren, durch ungleiche Theilung neue kleine Embryonalkugeln zu liefern.

Die Vermehrung der Embryonalkugeln erfolgt in verhältnissmässig kurzer Zeit, wie ich direct an einem auf Taf. VIII. Fig. 1 dargestellten Individuum am 29. September 1856 ermittelt habe. Ich behielt dasselbe in einem reinen Wassertropfen, dem ich von Zeit zu Zeit frisches Wasser zusetzte, ununterbrochen von früh 10½ Uhr bis Nachmittag 5 Uhr unter dem Mikroscope und beobachtete es von Viertelstunde zu Viertelstunde. Beim Beginn der Untersuchung zeigte dieses $\frac{1}{7}'''$ lange Thier eine Geburtsöffnung von $\frac{1}{50}'''$ Länge und es enthielt dicht hinter dem Peristomwinkel und nach links drei Embryonalkugeln in der in Fig. 2 abgebildeten Gestalt, Grösse und Lage; eine derselben war in der Theilung begriffen, die beiden andern hatten einen Durchmesser von $\frac{1}{43}'''$. Um 11 Uhr war die Theilung vollendet; bis 12 Uhr hatte sich eine der beiden andern Embryonalkugeln getheilt, so dass nun fünf vorhanden waren. Um 1 Uhr zählte ich bereits 8 Kugeln, deren Durchmesser zwischen $\frac{1}{63} — \frac{1}{56}'''$ schwankte. Um 2½ Uhr waren 11 Kugeln vorhanden, von denen sich zwei theilten. Um 2¾ Uhr zeigten sich 13, um 3 Uhr 15, um 3½ Uhr 16 und um 4 Uhr 18 Kugeln, von letztern hatten die grössern einen Durchmesser von $\frac{1}{76}'''$, die kleinsten maassen $\frac{1}{125}'''$. Um 4¼ Uhr wurde bei einer schnellen Wendung des Mutterthieres durch die Geburtsöffnung, welche jetzt $\frac{1}{32}'''$ lang war, eine kleine mit kurzen geknopften Tentakeln besetzte Embryonalkugel herausgeschleudert, sie verwandelte sich nach 5 Minuten in einen reifen Embryo, der erst langsam zu rotiren anfing und bald darauf munter davon schwamm. Um 4½ Uhr trat ein zweiter entwickelter Embryo freiwillig aus der Geburtsöffnung hervor. Um 5 Uhr zeigte sich unser Mutterthier auf der in Fig. 1 dargestellten Entwickelungsstufe. Es waren jetzt sieben grössere, ringförmig gruppirte, peripherische Embryonalkugeln vorhanden, von einer derselben (k.) schnürte sich wieder ein Segment ab; sie umschlossen eine weite unregelmässige Höhle, in der sich 5 reife Embryonen (e.) umhertummelten und ausserdem noch 4 kleine Embryonalkugeln zerstreut lagen. — Die Entwickelung zahlreicher Embryonalkugeln aus einer primitiven hat grosse Aehnlichkeit mit der Theilung des befruchteten Dotters bei denjenigen Thieren, wo derselbe einen totalen Furchungsprozess durchmacht, sie unterscheidet sich aber von dem letztern Vorgange sehr wesentlich dadurch, dass die Gesammtmasse der Embryonalkugeln, welche sich in einem Mutterthier entwickeln, das Volumen der primitiven Embryonalkugel viele Male übertrifft, und dass sämmtliche Embryonalkugeln nicht zum Aufbau eines einzigen Embryos verwendet werden, sondern jede für sich einen solchen liefern.

Da die ersten Generationen von Embryonalkugeln hauptsächlich die linke Bauchhälfte einnehmen, in der sich gewöhnlich eine reiche Ablagerung von Fettkörnchen findet, so dürften diese wohl das erste Material zur Vergrösserung der Embryonalkugeln hergeben. Die spätern Generationen wachsen und vermehren sich auf Kosten des mütterlichen Parenchyms, welches in ihrer nächsten Umgebung mehr und mehr resorbirt wird. Dadurch entsteht zuletzt eine oft sehr scharf begränzte, von den Embryonalkugeln erfüllte Bruthöhle (Taf. VIII. Fig. 5. 6. 7), welche durch die Geburtsöffnung mit der Aussenwelt in offener Communication steht. Zuweilen beobachtete ich bei ganz kleinen Mutterthieren zwei von einander getrennte, ungleich grosse Bruthöhlen (Fig. 8), von denen die eine dicht hinter dem weit nach vorn gerückten vordern Nucleus, die andere dicht vor dem bis zum Schwanz hinabgeschobenen hintern Nucleus lag; die vordere Bruthöhle enthielt in dem abgebildeten Fall 14, die hintere nur 4 Embryonalkugeln. — Die Zahl der Embryonalkugeln, welche sich in einem Mutterthier entwickeln, bevor Embryonen erscheinen, ist sehr verschieden und zum Theil von der Grösse des Mutterthieres abhängig. Bei kleinen und mittelgrossen Thieren beträgt sie am häufigsten 18—24, bei kleinen zuweilen nur 8—10. Das in Fig. 7 abgebildete Thier enthielt in seiner centralen rundlichen Bruthöhle ursprünglich 8 Embryonalkugeln, zwei hintere grössere und sechs vordere kleinere; von letztern verwandelten sich zuerst 2 in Embryonen, die die Bruthöhle bereits verlassen haben, hierauf entwickelten sich 2 andere zu Embryonen, die sich noch in der Bruthöhle umhertummeln. Bei grossen Mutterthieren entwickeln sich häufig einige 30—40 Embryonalkugeln (Fig. 5. 6), die in zwei Schichten über einander liegen und eine umfängliche länglich elliptische Bruthöhle erfüllen, welche sich von der Mitte des Peristoms bis zu den Afterwimpern erstreckt und stets dem linken Seitenrande näher liegt, als dem rechten (Fig. 5); ihren beiden Enden liegen die mütterlichen Kerne (n. n.) gewöhnlich unmittelbar an. — Das in Fig. 5 dargestellte Mutterthier enthielt 41 fast gleich grosse Embryonalkugeln und zwei reife Embryonen. Oefters ist die Bruthöhle zum grössten Theil in die linke Körperhälfte hineingerückt und diese dadurch sehr stark bauchig nach aussen aufgetrieben (Fig. 6). Einmal beobachtete ich in der Bruthöhle eines grossen Mutterthieres einige 50 Embryonalkugeln, welche so innig an einander schliessende Polyëder bildeten, dass nirgends ein Zwischenraum übrig blieb; sie glichen vollkommen einem aus regulären pentagonalen und hexagonalen kernhaltigen Zellen zusammengesetzten Gewebe.

Die Umwandlung der Embryonalkugeln in Embryonen geht auf eine sehr einfache Weise vor sich. Zuerst

treten an der Peripherie der Embryonalkugel vereinzelte sehr kurze, fadenförmige, in einem Knöpfchen endende Tentakeln hervor; dann bemerkt man im ganzen Umfange einen sanft wogenden schmalen Hof, der von äusserst kurzen und feinen Wimpern herrührt. Die Embryonalkugel nimmt nun eine gestrecktere Form an, schwankt langsam hin und her und fängt sich an zu drehen; die Wimpern werden immer deutlicher und länger, sie bewegen sich jetzt züngelnd und flackernd, und nach wenigen Minuten ist ein ausgebildeter Embryo vorhanden, der sich nun lebhafter in der Bruthöhle umherwälzt und bald plötzlich zur Geburtsöffnung hinausschiesst. — Der reife Embryo (Fig. 1. 4. 6. 9. 10. e.) ist ein kurz walzenförmiger, an beiden Enden abgerundeter, in der Mitte etwas verengerter, ringsum geschlossener Körper von $\frac{1}{12}\frac{1}{5}$—$\frac{1}{9}\frac{1}{6}'''$ Länge. Das vordere Ende ist meist etwas schmaler, als das hintere, und enthält stets den contractilen Behälter; der runde Kern liegt hinter der Mitte des Körpers. Die ganze Oberfläche des Embryos ist mit gleichartigen verhältnissmässig langen, aber äusserst feinhaarigen, abstehenden Wimpern bekleidet; die Tentakeln stehen weitläuftig zerstreut, an beiden Enden aber gehäufter; man sieht sie sich deutlich verkürzen und verlängern, meist aber bleiben sie kürzer, als die Wimpern. Die Bewegungen des Embryos sind gewandt und stetig, aber nicht stürmisch, so dass man ihm ohne Mühe folgen kann; er beschreibt weite Bogen und dreht sich unaufhörlich um die Längsaxe.

Häufig fallen zur Geburtsöffnung, wenn dieselbe sehr entwickelt ist, noch nicht ganz reife Embryonen und selbst kleinere Embryonalkugeln heraus: erstere bleiben dann einige Minuten auf dem Objectglase regungslos liegen, dann fangen sich die Wimpern an zu regen und bald erwacht der Embryo zu energischen Bewegungen. Die herausgefallenen Embryonalkugeln bekommen einen unebenen wellig höckrigen Rand, und es treten an demselben sofort kurze Tentakeln hervor (Fig. 12. a.): später entwickeln sie sich entweder auf die gewöhnliche Weise zu Embryonen, oder sie theilen sich von Neuem in zwei ungleich grosse Segmente. Ist die Theilung bis zur Bisquitform vorgeschritten (Fig. 12. b.), so erscheinen an der ganzen Oberfläche des kleinern Segmentes kurze Wimpern (in unserer Figur, wie auch bei allen abgebildeten Embryonen sind nur die am Rande stehenden Wimpern angegeben worden); dieses Segment zieht sich dann gegen die die Mittelpuncte beider Segmente verbindende Axe zusammen, und verlängert sich in demselben Maasse, zuletzt schnürt es sich als ein entwickelter Embryo ab (Fig. 12. c.), während das andere Segment in der Form einer mit Tentakeln versehenen Embryonalkugel zurückbleibt. Dieselbe Erscheinung kann man auch an kleinern, durch Zerquetschen eines Mutterthieres isolirten Embryonalkugeln beobachten. — Die aus der Geburtsöffnung hervortretenden Embryonen verbreiten sich nicht immer sofort in dem umgebenden Wasser, sondern sie saugen sich oft mit dem knopfförmigen Ende ihrer Tentakeln in der Nähe der Geburtsöffnung, namentlich auf dem Peristomfelde an (Fig. 9. 10. e.) und werden so längere Zeit von dem Mutterthier mit umhergeschleppt. Ohne Zweifel entziehen sie demselben auch flüssige Stoffe. Auch die frei umherschweifenden Embryonen sah ich mehrmals sich mit ihren Tentakeln an andere Infusionsthiere anheften; sie verhalten sich also ganz wie die Acinetensprösslinge.

Wenn ein Mutterthier einmal erst reife Embryonen zu produciren angefangen hat, so verwandeln sich auch die übrigen Embryonalkugeln bald nach einander in Embryonen; es schwärmen oft mehrere zugleich aus und die Bruthöhle wird immer leerer. Bei einem grössern Mutterthier, welches bereits eine Anzahl von Embryonen geboren hatte und noch 16 kleine Embryonalkugeln und 2 reife Embryonen enthielt, verwandelten sich innerhalb einer Stunde sämmtliche Embryonalkugeln bis auf eine grössere, unverändert bleibende in Embryonen, die bald nach ihrer Ausbildung ausschwärmten. Mehrmals traf ich kleine Mutterthiere mit einer noch ganz scharf begränzten, aber völlig entleerten Bruthöhle. Meist dehnt sich jedoch das Innenparenchym ganz allmählig gegen den Mittelpunct der Bruthöhle in demselben Maasse aus, als sich diese entleert, so dass die Bruthöhle auf einen immer kleinern Raum zusammenrückt und zuletzt ganz schwindet. — In den meisten Fällen werden nicht alle Embryonalkugeln in Embryonen verwandelt, sondern es bleiben gewöhnlich eine grössere oder 2—3 kleinere Embryonalkugeln unverändert zurück. Man trifft daher sehr häufig Mutterthiere an, welche eine einzige grosse centrale Embryonalkugel (Fig. 9. k.) enthalten und an denen noch ein oder zwei reife Embryonen (e. e.) hängen. An dem in Fig. 10 dargestellten Individuum blieben, nachdem der letzte Embryo (e.) ausgeschwärmt war, zwei kleine Embryonalkugeln (k.) zurück, die sich mehrere Stunden später noch ganz unverändert zeigten. Ein grosses im Gebären begriffenes, mit einer langspaltigen Geburtsöffnung versehenes Mutterthier, welches einige 30 Embryonalkugeln enthielt und Abends in einem Uhrgläschen isolirt wurde, zeigte am andern Morgen nur noch drei, dicht hinter dem Peristom gelegene grössere Embryonalkugeln, und seine Geburtsöffnung hatte sich bis auf eine vordere kurz ovale Spalte geschlossen. Höchst wahrscheinlich schliesst sich die Geburtsöffnung, wenigstens in gewissen Fällen, nach und nach vollständig, und

die 1—3 restirenden Embryonalkugeln fungiren dann später, wenn das Mutterthier den durch die frühere Geburt erlittenen Substanzverlust wieder ersetzt hat, als primitive Embryonalkugeln. Dergleichen Mutterthiere bilden offenbar die Entwickelungsstufen, von denen unsere ganze bisherige Betrachtung ausging.

Es fragt sich nun, auf welche Weise die allerersten Embryonalkugeln entstehen. Ich bin darüber lange Zeit in Ungewissheit geblieben; erst im Mai 1858 beobachtete ich mehrere grosse Mutterthiere (Taf. VIII. Fig. 3. 4. 6), welche mir jene Frage zu beantworten scheinen. Sie zeichneten sich durch die auffallende Länge, die unregelmässige Form und die Zusammensetzung ihrer beiden Nuclei (n. n.) aus. In der homogenen Nucleussubstanz lagen stets kleine, scharf begränzte, feste Kerne mit einer centralen Höhle; die grössten derselben hatten einen Durchmesser von $\frac{1}{190}'''$. — Bei dem einen Mutterthier (Fig. 3) bildete der vordere Nucleus einen fast geraden, links neben dem Innenrand des Peristoms liegenden Längsstrang, der hinten zugespitzt und in der Mitte nach links stark höckerförmig aufgetrieben war. Diese angeschwollene Stelle enthielt eine unregelmässig rundliche Höhle, welche ein derselben conformer, scharf begränzter, homogener Körper ausfüllte, der mit einem ähnlichen Kern versehen war, wie sie in der übrigen Nucleussubstanz vorkommen. Ich halte diesen Körper für eine um einen Kern der Nucleussubstanz gebildete Keimkugel, welche später vom Nucleus ausgeschieden wird und sich dann zu einer gewöhnlichen Embryonalkugel gestaltet, indem sie einen contractilen Behälter und einen grössern, ganz homogenen Kern bekommt. Der hintere quer vor den Afterwimpern liegende, ebenfalls strangförmige Nucleus war stark knieförmig zusammengekrümmt und enthielt in seinem angeschwollenen linken Ende ebenfalls eine Höhle mit einer Keimkugel. In der linken Körperhälfte des Mutterthieres fanden sich ganz vorn eine sehr grosse Embryonalkugel (k.) und dahinter 14 kleinere, in schiefen Reihen lose neben einander liegende (k'.), welche nicht viel grösser waren, als die Keimkugel im Nucleus. Sie sind vielleicht sämmtlich unmittelbare Producte der beiden mütterlichen Kerne, können aber auch theilweis durch Theilung einer ältern Generation entstanden sein, die ihren Ursprung aus dem Nucleus nahm. — Bei einem zweiten Mutterthier (Fig. 4) bildeten die beiden Kerne (n. n.) quer gelagerte, unregelmässig hin und her gebogene Stränge; der hintere enthielt in der Mitte eine kleine, wohl noch nicht entwickelte Keimkugel. Embryonalkugeln waren Anfangs 13 vorhanden, 5 grosse und 8 kleine, die sämmtlich um die sehr weite, kurz und breit ovale Geburtsöffnung (or.) ringförmig gruppirt lagen; zwei von den kleinern Embryonalkugeln verwandelten sich später in Embryonen (e. e.). Dieses Mutterthier zeichnete sich noch dadurch aus, dass sein contractiler Behälter (c.) in das Peristomfeld gerückt war, und dass sich hinter der Mitte des linken Seitenrandes ein zweiter kleiner contractiler Behälter (c'.) gebildet hatte, der sich ganz unabhängig von dem vordern zusammenzog und ausdehnte. — Bei einem dritten Mutterthier (Fig. 6) hatten sich die beiden Kerne (n. n.) ebenfalls strangförmig verlängert, und im hintern Ende des vordern Nucleus zeigte sich eine kleine, unentwickelte Keimkugel. Embryonalkugeln waren 32 vorhanden, eine hintere grosse, 3 davor gelegene mittelgrosse und 28 kleinere von fast gleicher Grösse; ausserdem beobachtete ich einen ausschwärmenden Embryo (e.). — Ein viertes eben so grosses Mutterthier enthielt nur 4 kleine, gleich grosse Embryonalkugeln; seine beiden Kerne waren langgestreckt elliptisch (Fig. 11) und jeder derselben zeigte in der Mitte eine fast quadratische Höhle mit einer entwickelten Keimkugel. Beim Zusatz von Essigsäure hob sich ringsum von der Nucleussubstanz eine membranartige Hülle ab.

Einen Nucleolus konnte ich bei den eben geschilderten Mutterthieren mit verlängertem Nucleus durchaus nicht auffinden; auch bei denjenigen Mutterthieren, deren Embryonalkugeln lediglich Theilungsproducte primitiver Embryonalkugeln sind, unterschied ich nur dann und wann neben dem ganz homogenen, keine spaltförmige Querhöhle zeigenden Nucleus einen deutlichen, structurlosen Nucleolus, so z. B. bei dem in Fig. 10 abgebildeten Individuum. Das Fehlen des Nucleolus deutet darauf hin, dass derselbe in einem frühern, der ersten Entwickelung von Embryonalkugeln vorausgehenden Lebensstadium verbraucht worden sein muss. Da wir nun bei gewissen Formen der Quertheilung (vergl. S. 154) den Nucleolus sich vergrössern und in ihm stabförmige Körperchen auftreten sahen, die völlig mit den ersten Entwickelungsstufen der Spermatozoen bei den Paramäcien übereinstimmen, so liegt gewiss die Ansicht sehr nahe, dass die aus jenen Formen der Quertheilung hervorgehenden Theilungssprösslinge eine zur geschlechtlichen Fortpflanzung bestimmte Generation darstellen, deren spätere Entwickelungsstufe die mit Embryonalkugeln versehenen Mutterthiere bilden. Bei dieser geschlechtlichen Generation dürfte der Befruchtungsact auf dieselbe Weise erfolgen, wie bei den Paramäcien, nämlich dadurch, dass die aus dem Nucleolus hervorgehenden Spermatozoen in den vergrösserten, ganz homogen gewordenen Nucleus eindringen und diesen dadurch zur Entwickelung von Keimkugeln anregen. Leider kann ich diese Hypothese durch weiter keine Thatsachen begründen, als die angeführten, ich begnüge mich deshalb damit, sie nur kurz angedeutet zu haben. Jedenfalls wird man

künftighin seine besondere Aufmerksamkeit auf diejenigen Formen der Quertheilung zu richten haben, bei welchen sich die beiden Kerne nur vergrössern, ohne sich zu theilen, und oft mit einander verschmelzen und bei welchen sich im Nucleolus Stäbchen entwickeln. Es wird namentlich darauf ankommen, die Quertheilung bis zum Abschluss zu verfolgen und zu ermitteln, wie sich dann die Theilungssprösslinge weiter verhalten.

Vergleichen wir die Organisation der Embryonen mit der der entwickelten Thiere, so finden wir auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit zwischen beiden, sie stehen vielmehr in einem totalen Gegensatz zu einander. Kann man nun wohl erwarten, dass sich die Embryonen durch ganz allmählige Metamorphosen zu der ausgebildeten Thierform entwickeln werden? Mir kommt dies höchst unwahrscheinlich vor; viel glaublicher ist es, dass die Embryonen zunächst in ein acinetenartiges Lebensstadium übergehen, da sie völlig mit den Schwärmsprösslingen gewisser Acinetinen übereinstimmen. — Ich habe keine Zeit und Mühe gescheut, um über das weitere Schicksal der Embryonen Aufschluss zu erhalten. Zu dem Ende suchte ich einen eben aus dem Mutterthier ausschwärmenden Embryo so lange zu verfolgen, bis irgend eine Metamorphose eintreten würde. Eine solche Beobachtung ist jedoch bei den rastlosen Bewegungen des Embryos höchst anstrengend und nicht länger als höchstens 2 Stunden auszuhalten. Das Resultat war jedoch immer, dass der Embryo zuletzt an den Rand des Wassertropfens gerieth, hier liegen blieb und auf die in Fig. 13. a. dargestellte Weise zusammenschrumpfte und faltig wurde. Machte ich ihn dann auch durch Zusatz von Wasser wieder flott, so trat doch jener Uebelstand bald wieder ein; der mehrfach losgespülte Embryo wurde endlich matter, es traten an seiner Oberfläche Sarcodetropfen hervor und er fing an zu zerfliessen. Häufig setzte ich Mutterthiere mit reifen Embryonen einzeln in Uhrgläser, welche so weit mit reinem Wasser erfüllt waren, dass noch eine Beobachtung bei 300maliger Vergrösserung möglich war. In den ersten Stunden nachher sah ich dann die ausgeschwärmten Embryonen sich munter im Wasser umhertummeln; später fand ich sie alle auf dem Boden des Uhrglases liegend, sie hatten ihre Wimpern verloren, waren wieder kugelförmig geworden und glichen nun ganz ungestielten Acineten. Diese ruhenden Embryonen (Fig. 13. b.) zeigen meist nur wenige und nie weit vorgestreckte Tentakeln, die sich nur dann und wann etwas verkürzen und verlängern; der contractile Behälter dagegen zieht sich in regelmässigen Intervallen zusammen und dehnt sich wieder aus. Zuweilen sah ich in den ersten Stunden der Beobachtung einzelne ruhende Embryonen sich auf dieselbe Weise theilen, wie die aus Mutterthieren zufällig herausgeschleuderten oder isolirten Embryonalkugeln (Fig. 12. a—c.). Nach Verlauf von 24 Stunden waren die Embryonen in der Regel abgestorben, ohne dass an ihnen irgend weitere Veränderungen zu beobachten gewesen wären. Sie entwickelten sich jedenfalls nur aus Mangel an Nahrung nicht weiter. Mehrmals mengte ich dem Wasser im Uhrglase einen Tropfen, der zahlreiche andere lebende Infusorien enthielt, bei; es glückte mir dann aber nicht, die Embryonen wieder aufzufinden.

2. Stylonychia pustulata. Ehrbg. (Taf. IX. Fig. 1—16).

(?) Kerona pustulata } *Müller* Animalcul. infusor. p. 246. Taf. XXXIV. Fig. 14—15.
» » silurus } – p. 244. Taf. XXXIV. Fig. 9—10.
Stylonychia pustulata *Ehrenberg* Die Infusionsth. S. 371. Taf. XLII. Fig. I.
Kerona pustulata *Dujardin* Infusoires p. 423. Pl. VI. Fig. 10. Pl. XIII. Fig. 7.
Stylonychia pustulata *Claparède* et *Lachmann* Études p. 161. Pl. VI. Fig. 2.

Körper vor und hinter der Mitte gleich breit, nach hinten gleichmässig verengert und stumpf eiförmig zugespitzt; die beiden Randwimperreihen sind hinten nur durch einen schmalen Zwischenraum von einander getrennt, in dem drei borstenförmige, genäherte Schwanzwimpern stehen; die drei oder vier rechten Afterwimpern ragen über den Hinterrand hinaus.

Diese der Styl. mytilus nahe verwandte, aber von ihr constant verschiedene Art gehört zu den gemeinsten, in allen fauligen Infusionen, in Mistpfützen, sowie in anderen stehenden Gewässern sehr häufig vorkommenden Infusorienformen. *Ehrenberg* beobachtete sie auch im Meerwasser bei Kopenhagen. — Der Körper ist noch einmal so lang, als breit; die beiden Seitenränder sind bald fast ganz gerade und einander parallel (Fig. 1), oder es ist der rechte Seitenrand doch nur mässig convex, der linke gerade oder in der Mitte schwach einwärts gebogen (Fig. 2), niemals zeigt sich die vordere Hälfte stark nach links umgebogen und überhängend, auch ist sie am Uebergange in den Vorderrand nicht breiter, als die hintere Körperhälfte am Uebergange in den Hinterrand. Das vordere Ende ist auf der linken Seite sehr schief und geradlinig abgestutzt, so dass der linke Schenkel des Vorderrandes viel länger ist, als der rechte, und die Spitze des Vorderrandes weiter nach rechts gerückt ist, als bei Styl. mytilus. Der Innenrand des Peristoms fällt genau in die Mittellinie des Bauches und ist ganz gerade, nach vorn eher etwas nach links, als nach rechts gerichtet; das Peristom ist daher schmaler, als bei der vorigen Art. Die hintere Körperhälfte

verengert sich hinter der Mitte stetig und auf beiden Seiten fast gleichförmig bis zur Spitze; das hintere Ende ist daher nicht abgestutzt, wie bei St. mytilus, sondern stumpf eiförmig zugespitzt. Die Stellung der Stirn- und Bauchwimpern ist ganz wie bei St. mytilus, die Afterwimpern dagegen sind weiter nach hinten eingefügt, und es ragen wenigstens die drei ersten, gewöhnlich auch noch die vierte mehr oder weniger weit über den Hinterrand hinaus. Die beiden Randwimperreihen erstrecken sich bis nahe zur Spitze des Hinterrandes, so dass hier nur eine schmale Lücke zwischen ihnen übrig bleibt, in der die drei feinborstigen Schwanzwimpern in geringen Abständen von einander eingefügt sind. Sie sind relativ kürzer als bei St. mytilus und können leicht übersehen werden, da sie oft von den Afterwimpern bedeckt sind oder diese doch die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllen. Der Hinterrand macht daher bei Styl. pustulata den Eindruck, als wäre er auch in der Mitte ganz mit Wimpern besetzt; hierdurch unterscheidet sich diese Art am auffallendsten von St. mytilus. — Die Kerne (Fig. 1. n. n.), der contractile Behälter (c.) und der After (z.) verhalten sich wie bei St. mytilus. Der vordere zuführende Wasserkanal (Fig. 1. 2. g.) ist auch hier leicht zu beobachten, der hintere entzieht sich gewöhnlich den Nachforschungen, da die linke Körperhälfte hinter dem Peristom stets mit einer mehr oder weniger breiten und dichten Schicht von Fettkörnchen erfüllt ist, die sich auch um den ganzen Hinterrand herumzieht. Der hinter den Afterwimpern gelegene Theil des Hinterleibes ist daher niemals so glasartig durchsichtig, wie bei St. mytilus in der Regel. — Die grössten Individuen werden bis $\frac{1}{10}'''$ lang und $\frac{1}{22}'''$ breit; am häufigsten sind $\frac{1}{14}'''$ lange und $\frac{1}{30}'''$ breite Thiere. Die kleinsten Individuen, welche ich sah, waren nicht kleiner, als die kleinsten Individuen von St. mytilus; sie waren nämlich $\frac{1}{21}'''$ lang.

Die Quertheilung erfolgt genau nach denselben Gesetzen, wie bei der vorigen Art, wie das in Fig. 3 dargestellte Theilungsstadium lehrt. Der mütterliche Körper zeigt noch keine Spur von Einschnürung, in der hintern Körperhälfte ist aber bereits ein neuer contractiler Behälter und ein neuer adoraler Wimperbogen (p'.) entwickelt, und neben demselben ist ein neues System von Stirn-, Bauch- und Afterwimpern hervorgewachsen. Dahinter sieht man noch die beiden letzten Bauchwimpern und die Afterwimpern des Mutterthieres. Die vordere Körperhälfte besitzt noch die drei ursprünglichen vordersten Stirnwimpern, hierauf folgen die neuen Stirn-, Bauch- und Afterwimpern für den künftigen vordern Theilungssprossling. Der vordere Nucleus des Mutterthieres ist bereits in zwei zerfallen, der hintere (n.) hat erst die Bisquitform angenommen. Auf der rechten Seite haben sich neben den neuen Randwimpern nach innen zu noch die alten Randwimpern theilweis erhalten, auf der linken Seite sind diese gänzlich geschwunden.

Die von hinten nach vorn fortschreitende Längstheilung kommt ziemlich häufig vor und ist von mir einmal an sehr vielen Individuen einer fauligen Infusion durch verschiedene Stadien bis zum Abschluss verfolgt worden. Das früheste Stadium (Fig. 4) stimmte fast genau mit dem bei Styl. mytilus beobachteten überein, daher ich zur Erläuterung desselben auf die S. 155 gegebene Beschreibung verweise; in der rechten Körperhälfte war jedoch noch keine Spur von einem neuen Peristom sichtbar. Die Kerne zeigten ein eigenthümliches Verhalten; in der Mitte jeder Körperhälfte lag nämlich ein sehr langgestreckter bisquitförmiger Nucleus (n. n.) und weiter nach hinten, dicht vor den Afterwimpern, fand sich ein ovaler oder runder Körper (m. m.), der ganz das Ansehen eines Nucleus hatte. Auf welche Weise sich diese kernartigen Gebilde aus den mütterlichen Kernen entwickeln, ist mir nicht recht klar geworden, ebensowenig weiss ich mir ihre Function zu deuten. — Auf einem etwas spätern Stadium der Längstheilung (Fig. 5) hatte sich in der rechten Körperhälfte der hintere Theil (p'.) eines neuen Peristoms entwickelt, und zu den beiden hintern griffelförmigen Stirnwimpern der linken Körperhälfte waren noch die drei äussern borstenförmigen Stirnwimpern hinzugekommen. Jede Körperhälfte war noch immer mit einem bisquitförmigen Nucleus (n.) und mit einem hintern, kernähnlichen Körper (m.) versehen. Ueberaus häufig zeigten sich im Parenchym beider Körperhälften zahllose vibrionienartige Fäden, die theils grössere Blasenräume erfüllten, theils durch das ganze Parenchym zerstreut lagen. Sie wimmelten so lebhaft durch einander, dass die Fettkörnchen im Parenchym hin und her gestossen und nicht selten in eine fast tanzende Bewegung versetzt wurden. Oftmals geriethen diese Fäden in den contractilen Behälter (Fig. 5. c.), sie wurden dann bei der Systole desselben gegen den After zu getrieben und häuften sich hier in einem Blasenraum (v.) an, der zuweilen fast die ganze Körperbreite einnahm. Später wurden sie wieder auf der rechten Seite jeder Körperhälfte nach vorn gedrängt, und sie sammelten sich dann bald in der Mitte, bald im vordern Ende in kleinern oder grössern Blasenräumen an. Dieselbe Erscheinung beobachtete ich eben so häufig an den gleichzeitig vorkommenden, mit normalen Kernen versehenen einfachen Individuen; ich kann daher nicht glauben, dass die vibrionienartigen Fäden, wie man wohl vermuthen könnte, reife, während der Längstheilung entwickelte Spermatozoen darstellen, sondern ich halte sie nur für von aussen aufgenommene wirk-

liche Vibrionien. Quetscht man die Thiere, welche vibrionienartige Fäden enthalten, so treten letztere von schleimigen Parenchymresten umhüllt nach aussen hervor, sie bewegen sich aber trotzdem noch lange Zeit lebhaft schlängelnd im Wasser umher.

Im letzten Stadium der Längstheilung (Fig. 6) rückt die Theilungsfurche weiter nach vorn vor, und die beiden Körperhälften verschieben sich immer stärker gegen einander, so dass die linke nach hinten weit über die rechte hinausragt, während diese nach vorn eben so weit die linke überragt. In der linken Körperhälfte entwickelt sich nun erst die rechte Randwimperreihe, die früher nur durch einige Wimpern am Hinterrande angedeutet war, und gleichzeitig wachsen die drei bisher noch fehlenden vordersten Stirnwimpern hervor. In der rechten Körperhälfte rückt die Peristomanlage vom linken Seitenrande weiter nach innen und gestaltet sich nach und nach zu einem vollständigen Peristom. Der bisherige rudimentäre Innenrand wächst nämlich, nachdem er fast in die Mittellinie gerückt ist, weiter nach vorn und erlangt bald seine normale Gestalt und Grösse. Ebenso verlängert sich der rudimentäre adorale Wimperbogen immer weiter nach vorn und aussen, bis er zuletzt mit dem Vorderrande des ehemaligen mütterlichen Peristoms zusammentrifft; er theilt denselben in zwei fast gleich grosse Segmente, die sich auch von vorn her durch eine seichte Einschnürung von einander sondern. Das rechte Segment bildet fortan den Vorderrand des rechten, das linke den des linken Peristoms. Es setzt sich also das Peristom der rechten Körperhälfte nur zum grössern Theil aus neugebildeten Elementen zusammen, ausserdem nimmt daran auch ein Abschnitt des mütterlichen adoralen Wimperbogens Antheil; das Peristom der linken Körperhälfte dagegen geht ganz und gar aus dem mütterlichen Peristom hervor. Nachdem sich so die beiden Körperhälften zu zwei selbstständigen, dem Mutterthier völlig gleichen Individuen entwickelt haben, trennen sich die beiden Theilungssprösslinge, die stets nur mit zwei normalen Kernen versehen sind, von einander. — In manchen Fällen scheinen sich beide Körperhälften bereits von einander zu trennen, bevor sie noch vollständig individualisirt sind. Ich traf nämlich zuweilen schmale, sehr ungestüm und rastlos umherschwimmende Individuen (Fig. 7), welche ganz und gar einem rechten Theilungssprössling glichen, sie besassen aber nur die vordern adoralen Wimpern, vom Innen- und Aussenrande des Peristoms war auch nicht die leiseste Spur vorhanden. Die stark vorspringende Ecke an der linken Seite ihres Vorderrandes wies noch auf den frühern Zusammenhang mit einem andern Individuum hin. Ausserdem fand ich auch ganz ähnliche Formen, welche bereits das hinterste Ende des adoralen Wimperbogens entwickelt hatten, so dass zwischen demselben und der linken Ecke des Vorderrandes nur noch ein kleiner wimperloser Zwischenraum vorhanden war. Alle diese isolirten Formen mit unvollständigem Peristom zeichneten sich durch ein sehr lichtes, durchsichtiges Parenchym aus.

Es kommt noch eine andere, höchst merkwürdige Art der Längstheilung vor, die ich jedoch nur erst in neuester Zeit einige Male und zwar lediglich in der in Fig. 8 dargestellten Form beobachtet habe. Der mütterliche Körper hatte sich wie im ersten Stadium der gewöhnlichen Längstheilung von hinten her bis zur Mitte in eine rechte und linke Hälfte gesondert, das mütterliche Peristom (p.) war in die linke Körperhälfte gerückt, und die acht Stirnwimpern hatten ihre Stelle kaum geändert, nur die beiden hintern griffelförmigen waren mit dem Innenrande des Peristoms etwas weiter nach links gerückt. Neue Stirnwimpern waren nicht entstanden. Die hintern Enden der beiden Körperhälften und ihre einander zugekehrten Seitenränder verhielten sich hinsichtlich ihrer Bewimperung genau ebenso, wie bei der gewöhnlichen Form der Längstheilung. Dagegen hatte sich an der Stelle der drei vordern Bauchwimpern in jeder Körperhälfte auf der linken Seite ein neues Peristom (p′. und p″.) und rechts neben demselben ein neues vollständiges System von noch sehr dicht gedrängt stehenden, kurz- und feinborstigen Stirn-, Bauch- und Afterwimpern entwickelt. Der mütterliche contractile Behälter war eingegangen; dafür zeigte sich links neben jedem neuen Peristom ein neuer contractiler Behälter. Was aus den mütterlichen Kernen geworden war, gelang mir leider nicht zu ermitteln. Bei Stylon. histrio werden wir diese Form der Längstheilung noch genauer kennen lernen.

Mutterthiere mit Embryonalkugeln sind mir niemals vorgekommen. Dagegen traf ich nicht selten kleine, $\frac{1}{24}$—$\frac{1}{40}'''$ lange Individuen (Fig. 11—13), deren Körperparenchym ausserordentlich dicht mit kleinern und grössern Fettkörnchen erfüllt war. Sie erschienen bei durchgehendem Lichte sehr dunkelschwärzlich, bei auffallendem Lichte kreideweiss und enthielten in der Regel einen grossen, ovalen oder rundlichen Kern (Fig. 11. 13. n.), der gewöhnlich in der Mitte des Körpers über und hinter dem Peristomwinkel lag und aus einer so lichten und durchsichtigen homogenen Substanz bestand, dass man bei der Rückenansicht des Thieres die vordern Bauchwimpern durch den Kern hindurch erkennen konnte (vergl. Fig. 11. n.). Ausser diesem Kern fanden sich oft noch zwischen den Fett-

körnchen zerstreut mehrere kleinere lichte Kugeln von verschiedener Grösse (Fig. 11. m. m. Fig. 13. m.), die bald mehr den gröbern Fettkörnern, bald mehr dem Kern ähnlich sahen. Das in Fig. 11 dargestellte Individuum war mit sechs kleinen accessorischen Kugeln, das in Fig. 13 dargestellte mit zwei grössern versehen. Nicht selten ist der eigentliche Kern auffallend klein (Fig. 12. n.), während die accessorischen Kugeln (m.) so gross sind, dass sie sich kaum von dem Kern unterscheiden; es hat dann den Anschein, als sei ein ursprünglich grösserer Kern in mehrere fast gleich grosse Kugeln zerfallen. Ob ein solcher Vorgang wirklich stattfindet, ist mir noch sehr zweifelhaft; denn ich traf Individuen mit einem sehr kleinen Kern, welche gar keine accessorischen Kugeln enthielten. Wollte man annehmen, dass sich bei diesen Individuen der Kern allmählig vergrössere und zuletzt in kleinere nahebei gleich grosse Kugeln zerfalle, so stehen dieser Annahme doch jene Individuen entgegen, welche einen sehr grossen Kern und nur ganz kleine, fettkornähnliche accessorische Kugeln enthalten. Ich muss gestehen, dass für mich die eben beschriebenen Entwickelungsstufen noch durchaus räthselhaft sind, und dass ich nicht weiss, in welchen Zusammenhang ich sie unter einander und mit den normalen Individuen von St. pustulata bringen soll. Sie enthielten niemals die geringste Spur von Nahrungsstoffen oder Nahrungsresten. — Wenn der Wassertropfen, in welchem sich ein Individuum mit einem grossen centralen Kern befand, so weit verdunstet war, dass das Thier nicht mehr schwimmen konnte, sondern auf dem Objectglase liegen blieb, so bildete sich um den Kern ein heller Hof (Fig. 13. n.), das Parenchym rückte nach und nach weiter von dem Kerne ab, und das Thier drehte sich nun unausgesetzt in der Horizontalebene um den unverrückt fest liegenden Kern. Eine ähnliche Beobachtung hat bereits *v. Siebold* (Vergl. Anatomie S. 24) gemacht; man hat sie ganz mit Unrecht in Zweifel gezogen.

Die eben geschilderten Formen habe ich einmal in grosser Anzahl in einer fauligen Infusion angetroffen und zwar in derselben, welche so viele in der Längstheilung begriffene Stylonychien enthielt. Diese Infusion lieferte mir auch ein ziemlich grosses einfaches Individuum (Fig. 2), welches sogleich meine Aufmerksamkeit erregte, weil es in seiner Mitte einen grossen, scharf begränzten, sehr dunkeln, schwärzlichen Körper (x.) enthielt, aus dessen Innerem mehrere lichtere Kugeln, die eine feine Streifung zeigten, hervorschimmerten. Es glückte mir, diesen Körper durch Zerquetschen der Stylonychie zu isoliren (Fig. 9), und es zeigte sich nun, dass derselbe eine noch lebende, offenbar erst kurz zuvor verschluckte kleinere Styl. pustulata darstellte, die sich unmittelbar an die in Fig. 11—13 abgebildeten Formen anschloss. Denn ich unterschied deutlich die vordern adoralen Wimpern, welche noch matt auf- und niederschlugen, und den contractilen Behälter (c.), der sich ebenfalls noch dann und wann langsam zusammenzog und wieder ausdehnte. Anderweitige Wimpern konnte ich nicht auffinden. Das ganze Körperparenchym war bis in die Nähe des Vorderrandes ausserordentlich dicht mit groben Fettkörnchen erfüllt und zwischen diesen lagen vier fast gleich grosse Kugeln (s. s.) zerstreut, welche ganz und gar aus dicht an einander schliessenden Stäbchen bestanden. In Fig. 10 ist eine isolirte Kugel und eine Anzahl durch Zerquetschen einer andern Kugel frei gewordener Stäbchen mit dazwischen gerathenen Fettkörnchen dargestellt. Die Stäbchen sind ganz starr, schwach bogenförmig gekrümmt, nach beiden Enden zugespitzt und höchstens $\frac{1}{190}'''$ lang; sie liegen in der Kugel nach verschiedenen Richtungen bündelweis durch einander. Dass wir es hier mit Spermatozoenballen zu thun haben, dürfte wohl kaum zweifelhaft sein; ferner liegt die Ansicht sehr nahe, dass das mit diesen Ballen versehene Individuum (Fig. 9) eine spätere Entwickelungsstufe der in Fig. 12 abgebildeten Stylonychienform darstellen werde. Ich wage jedoch nicht, aus einer noch ganz isolirt dastehenden Beobachtung, die verschiedene Interpretationen zulässt, jetzt schon weitere Schlussfolgerungen zu ziehen, sondern ich begnüge mich damit, die einfachen Thatsachen registrirt zu haben.

Styl. pustulata wird sehr häufig im Bodensatz der Infusionen encystirt angetroffen. Die Cysten (Fig. 15) sind kugelförmig und daran sehr leicht kenntlich, dass ihre Oberfläche stets mit zahlreichen, kräftigen zahnförmigen Stacheln oder doch mit comprimirten warzenförmigen Höckern besetzt ist. Die Stacheln oder Höcker sind nicht gleichmässig über die Oberfläche vertheilt, sondern in längere und kürzere bogenförmige Reihen geordnet, die sich theils schneiden, theils einander parallel laufen. Die Stacheln stehen nicht alle vertical, sondern manche haben eine schiefe Richtung; oft hängen mehrere benachbarte an ihrem Grunde mit einander zusammen. Die Cysten, deren Durchmesser meist zwischen $\frac{1}{54}$ — $\frac{1}{38}'''$ beträgt, sind also sehr wesentlich von denen der Styl. mytilus verschieden. Der eingeschlossene ganz nackte und homogene Körper füllt die Cyste vollständig aus, er zeigt stets noch den contractilen Behälter (c.), und beim Zusatz von Essigsäure werden gewöhnlich auch die beiden im Centrum des Körpers liegenden Kerne sichtbar. In der Encystirung begriffene Thiere habe ich nicht selten beobachtet; sie hatten den Körper kuglig zusammengezogen (Fig. 14) und waren nur noch am Rande mit zerstreuten, matt auf- und nieder-

schlagenden Wimpern versehen; sie bewegten sich nicht mehr von der Stelle, sondern lagen entweder ganz still, oder drehten sich doch nur langsam im Kreise umher. Die beiden Kerne (n.) waren dicht an einander gerückt und nahmen gewöhnlich die Mitte des Körpers ein, während der contractile Behälter (c.) nahe am Rande lag. Im ganzen Umfange des Körpers traten nach und nach kleinere und grössere perlartige Gallerttropfen hervor, diese umhüllten auch die noch vorhandenen, immer kürzer und undeutlicher werdenden Wimpern und flossen schon nach etwa 10 Minuten zu einer continuirlichen, den nun ganz nackten Körper einschliessenden Schicht zusammen. Die äussere Oberfläche der Schicht war von Anfang an uneben und höckerig; die Höcker traten dann immer mehr hervor und gestalteten sich zuletzt zu zahnförmigen Fortsätzen. In den noch nicht ganz starr gewordenen Cysten befindet sich der eingeschlossene Körper in beständiger, langsamer Rotation. — Im Innern encystirter Stylonychien entwickeln sich häufig genau dieselben Schläuche, wie bei den encystirten Vorticellen (vergl. S. 105), was mich noch mehr in der Ansicht bestärkt, dass dieselben parasitische Algen darstellen. In Fig. 16 sehen wir eine alte Cyste mit gelblich gefärbten Wandungen, deren eingeschlossener Körper vier Schläuche enthält, einen noch unentwickelten, ovalen (d.) und drei birnförmige, in einen röhrenförmigen Fortsatz ausgezogene, welcher die Cystenwand durchbohrt hat und frei über dieselbe hinausragt. Der Schlauch c. ist noch geschlossen, der Schlauch b. hat sich an der Spitze geöffnet und seinen Inhalt bereits entleert, aus dem vierten Schlauche sind so eben die nierenförmigen Sporen (a.) hervorgequollen, welche in einen dichten rundlichen Ballen zusammengedrängt sind und lebhaft durch einander wogen. Die Sporen trennen sich bald nach ihrem Austritte von einander und zerstreuen sich nach allen Richtungen; sie stimmen vollkommen mit den in den Schläuchen der Vorticellencysten entwickelten überein.

Von *O. F. Müller's* Keronen dürfte wohl Ker. silurus nach den Abbildungen und den Angaben über das Vorkommen zu urtheilen noch am ersten auf Styl. pustulata *Ehbg.* zu beziehen sein; es zeigt namentlich die Fig. 9. a. a. O. den characteristischen Umriss der St. pustulata. Der Umstand, dass mehr griffelförmige Wimpern angegeben werden, als dieser Art zukommen, scheint mir von keinem Belang zu sein, da *Müller* bei keiner Oxytrichinenform die Stirn- und Bauchwimpern richtig erkannt hat. Viel zweifelhafter ist es mir, ob *Müller's* im Meerwasser angetroffene Ker. pustulata, wie *Ehrenberg* annimmt, zu der gegenwärtigen Art gehört; sie scheint mir dafür zu schmal und zu gestreckt zu sein, auch erregt das Vorkommen Bedenken. *Müller's* Ker. calvitium, die man wohl noch fraglich zu Styl. pustulata gebracht hat, würde ich wegen der zwei langen und dicken Afterwimpern viel eher zu Styl. mytilus oder zu Pleurotricha lanceolata ziehen. — Von den 26 Abbildungen, die *Ehrenberg* von unserer Art geliefert hat, sind nur die Fig. 1. 3. 4. und 16 einigermaassen den wirklichen Organisationsverhältnissen entsprechend, aber noch keineswegs naturgetreu; die übrigen Figuren sind ganz ungenaue Skizzen aus älterer Zeit, denen *Ehrenberg* selbst keinen sonderlichen Werth beilegt, die daher wohl besser unterdrückt worden wären. *Ehrenberg* unterschied zuerst die After- und Schwanzwimpern, die beiden Kerne, den contractilen Behälter, die Mundgegend und den After; die Randwimpern zeichnet er als feine Härchen, vom Peristom sah er nur die adoralen Wimpern, die als starke, weitläuftig stehende Griffel aufgefasst wurden. Die Stirn- und Bauchwimpern sind als gleichartige dicke Griffel und nicht in der richtigen Stellung dargestellt, ihre Gesammtzahl ist jedoch fast genau bestimmt, nämlich auf 14, statt 13. Der Umriss des Körpers ist nicht characteristisch gehalten, die Schwanzwimpern sind zu weit aus einander gerückt, auch ist die relative Stellung der einzelnen Afterwimpern nicht die richtige. — *Dujardin's* Darstellungen sind ungleich schlechter; in der allein etwas detaillirter ausgeführten Fig. 7 der Pl. 13 finden sich 11 Stirn- und 8 Bauchwimpern angegeben, und die After- und Schwanzwimpern sind gar nicht von den Randwimpern unterschieden. Von innern Organisationsverhältnissen ist keine Spur angedeutet. — *Claparède* und *Lachmann* haben zuerst die Zahl und Stellung der Stirn- und Bauchwimpern ganz richtig bestimmt; in der Abbildung ist nur aus Versehen die hinterste äussere Stirnwimper und die rechte Afterwimper weggelassen worden. Der Speciescharacter wurde aber nicht hinlänglich scharf aufgefasst; daher kommt es denn, dass *Claparède* die Styl. pustulata gar nicht für eine von Styl. mytilus verschiedene Art gelten lassen will, er behauptet, dass man, von St. pustulata ausgehend, eine ununterbrochene Reihe von Formen aufstellen könne, welche ganz allmählig zu den grössten Individuen der Styl. mytilus überführten. Dem muss ich jedoch durchaus widersprechen, denn die Styl. mytilus lässt sich nach abwärts bis zu eben so kleinen, alle Charactere ihrer Art scharf ausgeprägt zeigenden Individuen verfolgen, wie sie bei Styl pustulata vorkommen. Es giebt allerdings vereinzelte Fälle, wo man schwankend bleibt, ob man St. mytilus oder St. pustulata vor sich hat, allein wo die eine oder die andere Art in grösserer Individuenanzahl auftritt, da wird man über ihre Bestimmung niemals in Zweifel sein können. Einen schlagenden Beweis für die wirkliche specifische Differenz beider Arten liefern die ganz verschiedenen Cystenzustände derselben.

Die Stylonychia fissiseta von *Claparède* und *Lachmann* (Études p. 163. Pl. VI. Fig. 4), welche bei Berlin in den Torfmooren der Jungfernheide entdeckt wurde, schliesst sich in Gestalt und Grösse am nächsten an Styl. pustulata an. Sie zeichnet sich dadurch sehr auffallend aus, dass die Afterwimpern nach der Spitze zu selbst wieder mit äusserst feinen und dicht stehenden, wahren Wimpern besetzt sind, und dass die sehr langen Schwanzwimpern sich am Ende in 3—4 sehr feine Zinken theilen. Ein drittes, ebenfalls recht eigenthümliches Kennzeichen besteht darin, dass die drei vordersten Wimpern der rechten Randwimperreihe die Form und Function der Stirnwimpern angenommen haben, so dass anscheinend statt 8 Stirnwimpern 11 vorhanden sind. Die übrigen Randwimpern sind kurz, stark und weiter als bei den andern Arten aus einander gerückt.

3. Stylonychia histrio. Ehrbg. (Taf. IX. Fig. 17—22).

Kerona histrio *Müller* Animalcula infusoria p. 235. Taf. XXXIII. Fig. 3—4.
Stylonychia histrio *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 373. Taf. XLII. Fig. IV.

Körper länglich elliptisch, nach vorn und hinten zugespitzt; die Randwimperreihen gehen hinten in einander über, Schwanzwimpern fehlen; die Afterwimpern ragen nicht über den Hinterrand hinaus.

Diese sehr ausgezeichnete, schon an ihren eigenthümlichen Bewegungen auf den ersten Blick zu erkennende Art entfernt sich von den übrigen Arten der Gattung so beträchtlich, dass man sie zu einer eigenen Untergattung erheben könnte. Sie kommt überall in klaren fliessenden Gewässern zwischen Callitrichen, Wasserlinsen und Conferven vor und entwickelt sich oft massenhaft, wenn man diese Pflanzen längere Zeit stehen lässt. Bei Tharand beobachtete ich sie ungemein häufig in einem von ganz reinem Quellwasser gespeisten Forellenteiche zwischen dichten Rasen von Callitrichen.

Der schmale, lang gezogene elliptische Körper ist mehr als noch einmal so lang als breit, nach vorn zu ist er gewöhnlich etwas mehr verengert, als nach hinten zu, so dass er am Uebergang in den Vorderrand schmaler ist, als am Uebergang in den Hinterrand (Fig. 17. 19). Der rechte Seitenrand ist sehr convex, der linke geradlinig oder in der Mitte schwach nach einwärts gebogen. Das hintere Körperende ist breit lanzettförmig zugespitzt, das vordere Körperende bildet ein fast gleichschenkliges an der Spitze abgerundetes Dreieck. Der rechte Schenkel des Vorderrandes zeigt vor der Mitte einen bogenförmigen Einschnitt, eine entsprechende schwächere Einschnürung findet sich gegenüber am linken Schenkel; hierdurch setzt sich eine fast halbkreisförmige breitlappige Oberlippe ab. Die adoralen Wimpern beginnen an dem Einschnitt des rechten Schenkels, sie verlaufen nahe unter dem Rande der Oberlippe nach links und ziehen sich dann an dem langen bandförmigen Aussenrand des Peristoms herab. Der Innenrand des Peristoms liegt etwas nach links von der Mittellinie, ist fast ganz gerade und reicht nicht weit nach vorn. — Die Stirn- und Bauchwimpern sind im Wesentlichen eben so gestaltet und gruppirt, wie bei den andern Arten; die drei vordersten, sehr kräftigen Stirnwimpern sind jedoch weiter nach links in das Peristomfeld hineingerückt und stehen an der Basis der Oberlippe (Fig. 18. 19), und die drei vordern Bauchwimpern (Fig. 17) sind merklich schwächer, als die beiden hintern, welche mehr neben einander und dicht vor den Afterwimpern sitzen. Letztere sind sehr kräftige, gleich starke, weit nach vorn eingefügte Griffel, deren Spitzen höchstens bis zum Hinterrand reichen, aber nie über denselben hinausragen. Sie sind einander sehr genähert und an ihrer Basis knieförmig gebogen und zwar die beiden rechten nach rechts, die drei linken nach links, ihre Spitzen sind daher in sehr characteristischer Weise zusammengeneigt. Die kurz- und feinborstigen, dicht stehenden Randwimpern erstrecken sich bis zur Hinterleibsspitze, daher kein Raum für Schwanzwimpern übrig bleibt; es ist auch nicht die leiseste Andeutung von solchen vorhanden, und diesen Character könnte man zur Begründung einer eigenen Untergattung benutzen. — Die beiden Kerne (Fig. 17. n. n.) und der contractile Behälter (c.) verhalten sich wie bei den andern Arten. Das Parenchym ist gewöhnlich auf beiden Seiten des Körpers reich an Fettkörnchen, an der Insertionsstelle der Afterwimpern schneiden dieselben aber scharf ab, so dass das dahinter gelegene Körperende, wie bei St. mytilus, sehr licht und durchsichtig ist. Dasselbe gilt auch von der Oberlippe und dem benachbarten Theil des Peristomfeldes. — Die Thiere sind äusserst unstät, schwimmen sehr schnell und stehen kaum auf einen Augenblick stille, weshalb ihr Studium viele Mühe verursacht. Will man sie durch Entziehen von Wasser zum Stillliegen bringen, so zerstückeln sie sich fast unmittelbar darauf, und die Bruchstücke zerstreuen sich im heftigen Wirbel nach allen Richtungen. Das Eigenthümlichste an den Bewegungen der unversehrten Thiere ist, dass, nachdem sie eine Strecke mit gleichmässiger Geschwindigkeit vorwärts geschwommen sind, sie blitzschnell in einem weiten Bogen zurückfahren. Gleich darauf gehen sie wieder vorwärts, schnellen aber nun gewöhnlich noch früher und heftiger rückwärts. So wiederholt sich

das Vorwärtsgehen und Zurückfahren mehrmals und mit immer grösserer Geschwindigkeit schnell nach einander; dann erst schwimmen sie wieder eine längere Zeit stetig weiter. — Die grössten Individuen erreichen eine Länge von $\frac{1}{16}$'' — $\frac{1}{14}$'''.

Die Quertheilung erfolgt nach denselben Gesetzen, wie bei St. mytilus und pustulata; dies ergiebt sich aus dem in Fig. 19 dargestellten Stadium der Quertheilung. Der beträchtlich verlängerte mütterliche Körper zeigt noch keine Einschnürung, er besitzt noch die drei vordersten Stirnwimpern, die beiden hintern Bauchwimpern und die Afterwimpern; auf dem ursprünglichen Stirnfeld hat sich ein neues System von Stirn-, Bauch- und Afterwimpern entwickelt, und ein eben solches System zeigt sich rechts neben dem neugebildeten Peristom (p'.) in der hintern Körperhälfte. Die beiden mütterlichen Kerne sind in einen homogenen, beiden Körperhälften gemeinsamen, kurzen und breiten, oblongen Nucleus (n.) verschmolzen, dem links zwei vergrösserte Nucleoli (nl. nl.) anliegen, die im Innern eine deutliche Längsfaserung erkennen liessen. In andern Fällen sah ich auf derselben Theilungsstufe in jeder Körperhälfte zwei nahe hinter einander liegende Kerne; auch bildeten der alte und neue adorale Wimperbogen zusammen öfters ein continuirliches, in der Mitte bogenförmig nach einwärts gekrümmtes Längsband. Die Sonderung der beiden Körperhälften beginnt zuerst auf der rechten Seite, indem hinter der Mitte eine Einschnürung entsteht, die allmählig in schiefer Richtung nach innen und vorn eindringt, während der linke Seitenrand noch immer ein Continuum bildet. In Folge dieser Einschnürung krümmt sich jede Körperhälfte mit ihrem freien Ende bogenförmig nach links. — Einige Male beobachtete ich kurze, im Verhältniss zu ihrer Körperlänge ungewöhnlich breite Individuen (Fig. 18), die wahrscheinlich unlängst aus der Quertheilung hervorgegangen waren. Sie enthielten einen einzigen, sehr lichten homogenen centralen Kern (n.), in dessen Umgebung 3—4 kleine structurlose, ovale, fettkornartige Körperchen (m. m.) zerstreut lagen. Diese Individuen zeichneten sich auch durch eine reichlichere Entwickelung von Fettkörnchen im Parenchym aus; sie entsprechen offenbar den bei Styl. mytilus und St. pustulata beobachteten Individuen (Taf. IX. Fig. 11—13), deren wahre Natur sich noch nicht ergründen liess.

Längstheilung kommt häufig vor, ich sah sie jedoch niemals nach dem bei St. mytilus und pustulata gewöhnlichen Typus erfolgen. Auf den frühesten Stadien der Längstheilung (Fig. 20) war der mütterliche Körper bereits immer von hinten her bis nahe zur Mitte in eine rechte und linke Hälfte gesondert, die nach hinten weit klaffend aus einander standen, so dass der gesammte Körper ein fast gleichseitiges Dreieck bildete, dessen Spitze die abgerundete Oberlippe krönt, während die Basis tief dreieckig ausgeschnitten ist. Das mütterliche Peristom (p.) war mit dem contractilen Behälter (c.) in die linke Körperhälfte gerückt, und von den 8 Stirnwimpern hatten sich die 5 hintern auch etwas nach links verschoben. Das hintere Ende jeder Körperhälfte war mit gleichmässig entwickelten Afterwimpern versehen, vor denselben unterschied ich immer nur die beiden hintersten Bauchwimpern, die drei vordern schienen zu fehlen. Der innere Rand jeder Körperhälfte zeigte auf gleicher Höhe mit der Insertionslinie der Afterwimpern eine seichte Einschnürung, nur der hinter derselben gelegene Theil des Randes besass Randwimpern. Etwas später wird hinter der Mitte jeder Körperhälfte längs des linken Seitenrandes ein neues Peristom angelegt, von dem zuerst ein längerer oder kürzerer Abschnitt des adoralen Wimperbogens (p'. und p''.) zu unterscheiden ist. In der rechten Körperhälfte tritt derselbe immer etwas früher auf, als in der linken. — Bei einem weiter vorgerückten Stadium der Längstheilung (Fig. 21) fand ich die beiden neuen Peristome (p'. und p''.) fast vollständig ausgebildet, und auf den zu ihnen gehörigen Stirnfeldern hatte sich ein neues System von erst borstenförmigen Stirn-, Bauch- und Afterwimpern entwickelt. Der mütterliche contractile Behälter war verschwunden, und dafür war links neben jedem neuen Peristom ein neuer contractiler Behälter (c'. und c''.) entstanden. Die drei Peristome, mit denen jetzt das in der Theilung begriffene Individuum versehen war, hatten nahezu gleiche Grösse. — In einem noch spätern Stadium der Längstheilung (Fig. 22) hatten sich die beiden neuen Peristome (p'. und p''.) beträchtlich vergrössert, sie waren sammt den zu ihnen gehörigen stärker gewordenen locomotiven Wimpern und contractilen Behältern weiter nach vorn gerückt und hatten das mütterliche Peristom nebst den fünf alten hintern Stirnwimpern gänzlich verdrängt. Ohne Zweifel wird der vordere, beiden Theilungssprösslingen noch gemeinsame Lappen mit den drei alten Stirnwimpern später resorbirt, dann erfolgt wohl die gänzliche Trennung beider Theilungssprösslinge und erst nach derselben endlich die Resorption des mit den alten After- und Bauchwimpern versehenen hintern Körperendes. — Wie sich die mütterlichen Kerne im Verlauf der Längstheilung verhalten, habe ich leider nicht erforschen können. Im ersten Stadium der Längstheilung unterschied ich mehrmals in der Mitte jeder Körperhälfte einen blassen homogenen runden Körper (Fig. 20. m. m.). In den spätern Stadien fielen mir öfters ebenfalls in dem mittlern Theil jeder Körperhälfte mehrere regellos vertheilte blasse Kugeln (Fig. 22. m. m.) mit einem centralen Kern auf.

Ich war nicht im Stande, sie zu isoliren, und wage daher nicht zu entscheiden, ob sie Producte der mütterlichen Kerne und nicht vielmehr von aussen aufgenommene fremde Körper waren. In jedem Fall verdienen die eben geschilderten Theilungszustände, die möglicher Weise ein Conjugationsproduct zweier Individuen sein können, fernerhin die grösste Aufmerksamkeit; sie dürften vielleicht zur geschlechtlichen Fortpflanzung in Beziehung stehen.

O. F. Müller hat von dieser Art bereits eine recht befriedigende Darstellung geliefert und auch ihre so characteristischen Bewegungen vortrefflich beschrieben. Er fasste die Totalform des Körpers ganz richtig auf, unterschied auch die fünf stärkern Stirnwimpern, die hinterste Bauchwimper und die fünf Afterwimpern. Die relative Stellung der letztern hat *Müller* ganz naturgetreu angegeben, die Randwimpern aber entgingen ihm, und vom Peristom sah er nur die vordern adoralen Wimpern. — *Ehrenberg's* Abbildungen sind im Umriss weit weniger characteristisch und auch sonst in den wesentlichsten Puncten unrichtig; er verwechselte Rücken- und Bauchseite, verkannte das Peristom gänzlich und unterschied gar keine Bauchwimpern, sondern nur 6—8 ganz willkührlich gestellte Stirnwimpern und 3—4 Afterwimpern. Dagegen erkannte *Ehrenberg* zuerst den wichtigen Character, dass sich die Randwimpern bis zur Hinterleibsspitze erstrecken und dass Schwanzwimpern gänzlich fehlen. Seine Darstellungen der Quer- und Längstheilung enthalten auch nicht ein einziges richtiges Moment. — Wer blos nach *Ehrenberg's* Abbildungen urtheilt, der kann leicht zu dem Glauben verleitet werden, dass Styl. histrio gar nicht eine von Styl. pustulata verschiedene Art sei. Es haben in der That auch zuerst *Dujardin* (Infusoires p. 424) und in neuester Zeit sogar der sonst so sorgfältig prüfende *Claparède* (Études p. 166) diese Ansicht aufgestellt, sie beweist jedoch nur, dass diese Forscher die Styl. histrio entweder nicht selbst oder doch nur sehr flüchtig untersucht haben können.

---

3. Gattung. **Pleurotricha.** Stein.

(Taf. X. Fig. 1—4).

Character: *Körper formbeständig, elliptisch-lanzettlich, mit 8 griffelförmigen Stirnwimpern, 5 in zwei medianen Längsreihen stehenden, griffelförmigen Bauchwimpern und 5 in zwei Bündel aus einander gerückten griffelförmigen Afterwimpern. Ausserdem sind noch zwei oder mehrere Längsreihen von borstenförmigen Bauchwimpern vorhanden.*

Die Gattung wurde von mir in der Prager Lotos Januar 1859 S. 4 mit zwei Arten begründet, von denen die eine neu, die andere mit *Ehrenberg's* Stylonychia lanceolata identisch ist. Hierzu bringe ich noch als dritte Art die Stylonychia echinata von *Claparède* und *Lachmann*. Die Gattung Pleurotricha ist der Gattung Stylonychia sehr nahe verwandt, sie hat mit ihr die griffelförmigen Stirn-, Bauch- und Afterwimpern gemein, unterscheidet sich aber von ihr sehr bestimmt durch die zwischen den Randwimpern und den medianen griffelförmigen Wimpern wenigstens auf einer Seite noch vorhandenen borstenförmigen Bauchwimpern. Dies Merkmal halte ich schon allein zur Aufstellung einer neuen Gattung für ausreichend, es kommen aber auch noch einige andere Eigenthümlichkeiten hinzu, welche dieselbe vollends rechtfertigen werden.

Der Körper ist langgezogen elliptisch, mehr als noch einmal so lang als breit, nach hinten lanzettförmig zugespitzt und nach vorn stumpf eiförmig verengert. Das farblose Parenchym ist an seiner äussern Gränze weniger starr und nicht so resistent, als bei Stylonychia, der Körper zerfliesst daher im flach ausgebreiteten Wassertropfen schneller und leichter; während des Schwimmens behält er jedoch beständig seine Form bei, er kann sich weder merklich seitwärts biegen, noch sich verkürzen oder verlängern, ich bezeichne ihn daher als formbeständig. Das Peristom reicht nicht bis zur Mitte des Körpers, sein Vorderrand bildet eine halbmondförmige, auf den Vorderrand des Körpers symmetrisch aufgesetzte Oberlippe, der breite bandförmige Aussenrand des Peristoms erscheint häufig halbrinnenförmig ausgehöhlt (Fig. 2. 4), der Innenrand fällt mit der Mittellinie des Körpers zusammen, er erstreckt sich etwas über die vordern Seitenecken hinaus nach vorn und ist hier stark hakenförmig nach links gekrümmt und mit einer schmalen, lebhaft auf- und niederwogenden undulirenden Membran (Fig. 1. 3. 4. i.) versehen, deren verschiedene Stellungen und Faltungen am besten aus den Abbildungen zu ersehen sind. Im Peristomfelde bemerkt man stets eine ansehnliche schiefe Längsspalte (o.); sie ist dem Innenrand des Peristoms genähert und reicht fast bis zu der hakenförmigen Spitze desselben hinauf, während sie nach hinten gegen den Innenrand convergirt und sich in der Nähe des Peristomwinkels unter der undulirenden Membran verliert. Diese Längsspalte, welche bisweilen auf der linken Seite noch von einem zarten Hautsaum eingefasst schien (Fig. 2. o.), ist ohne Zweifel die Mundöffnung. Ein Schlund fehlt; die grossen Körper, welche die Thiere nicht selten verschluckt haben (man vergleiche z. B. den grossen, zwei Kerne und einen hellen Hohlraum enthaltenden kugligen Körper in der rechten Körperhälfte

von Fig. 1), würden durch eine etwa nur im Peristomwinkel gelegene Mundöffnung und einen sich daran anschliessenden Schlund gar nicht haben eindringen können. Von der rechten Ecke der Oberlippe verläuft eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte, schräge, bogenförmige Falte zum Peristomwinkel, wodurch sich ein eigentliches, auch nach aussen und hinten scharf begränztes Stirnfeld (Fig. 1. st.) absetzt, welches in der rechten Körperhälfte eine ganz analoge Form und Lage hat, wie das Peristomfeld in der linken. Das Stirnfeld ist nach vorn und innen stark niedergedrückt und geht um die hakenförmige Spitze des Innenrandes herum ohne Gränze in das noch mehr vertiefte Peristomfeld über.

Auf dem Stirnfelde stehen fünf starke und drei schwächere griffelförmige Stirnwimpern. Die drei vordersten Stirnwimpern sind die längsten und stärksten, sie stehen in einer schrägen Reihe längs der rechten Seite des Vorderrandes; die vierte griffelförmige Stirnwimper sitzt vor der Mitte des Innenrandes, die fünfte hinter der Mitte am Aussenrande des Stirnfeldes; vor derselben stehen ebenfalls dem Aussenrande des Stirnfeldes eingefügt die drei schwächern, mehr borstenförmigen Stirnwimpern. Hinter dem Peristom folgen zu beiden Seiten der Mittellinie des Bauches in zwei Reihen geordnet fünf weit aus einander stehende griffelförmige Bauchwimpern (Fig. 1. 4. bb'.), von denen die beiden hintersten die entwickeltsten sind. Die fünf griffelförmigen, gleich starken Afterwimpern haben das Eigenthümliche, dass sie in zwei, beträchtlich aus einander gerückte Gruppen getrennt sind. Die beiden rechten Afterwimpern (Fig. 1. 3. 4. a.) sind in der rechten Körperhälfte sehr nahe vor der Hinterleibsspitze eingefügt und zwar die zweite noch weiter nach hinten, als die erste; sie ragen daher sehr weit über den Hinterrand hinaus. Die drei linken Afterwimpern (a'.) bilden eine kammförmige, nach links und hinten gerichtete Gruppe, welche weit nach vorn in dem Zwischenraum zwischen der letzten und vorletzten Bauchwimper eingefügt ist; sie werden häufig einzeln (Fig. 2) oder zusammen (Fig. 4. a'.) hakenförmig nach vorn und rechts umgeschlagen und können dann leicht für Bauchwimpern gehalten werden. Die langborstigen Randwimpern (Fig. 1. 4. r. r.) erstrecken sich bis zur Hinterleibsspitze und gehen hier, wie bei Stylonychia histrio, ohne Zwischenraum in einander über; Schwanzwimpern fehlen gänzlich. Die linke Randwimperreihe wendet sich vorn nur wenig nach einwärts. Zwischen den Randwimpern und den griffelförmigen Bauchwimpern finden sich entweder nur auf der rechten Seite oder auf beiden Seiten 1—3 den Randwimperreihen parallele Längsreihen von borstenförmigen Bauchwimpern (Fig. 1. s. s. Fig. 4. s.), die kürzer und feiner sind, als die Randwimpern.

Die beiden ovalen Kerne (Fig. 1. 2. n. n) zeigen dieselbe relative Lage, wie bei Stylonychia, sie besitzen ebenfalls eine sehr deutliche quere spaltförmige Höhle, auch liegt ihnen links ein kleiner ovaler Nucleolus (Fig. 1. nl.) an. — Der contractile Behälter (Fig. 1. 2. c.) liegt dem linken Seitenrande genähert auf gleicher Höhe mit dem Peristomwinkel. — Der After und die Vermehrung durch Theilung wurden noch nicht beobachtet; dagegen wurden bei einer Art Embryonalkugeln nachgewiesen. — Die Thiere bewegen sich sehr schnell und anhaltend, aber nicht mit gleichmässiger Geschwindigkeit und nicht lange in derselben Richtung, sondern sie fahren beständig fast springend und schnell abwechselnd bald nach links, bald nach rechts.

Die Arten leben ausschliesslich in süssen Gewässern.

1. Pleurotricha grandis. Stein. (Taf. X. Fig. 1).

Stein Characteristik neuer Infusoriengatt. Lotos Januar 1859. S. 4.

Körper breit eiförmig-lanzettlich, jederseits mit drei seitlichen Reihen borstenförmiger Bauchwimpern versehen, von denen die innerste abgekürzt ist.

Ich habe diese ungemein grosse und sehr ausgezeichnete Art bisher nur bei Tharand beobachtet, wo ich sie im September 1854 in dem Forellenteiche des Hintergehrsdorfer Forstpflanzgartens zwischen Callitrichen entdeckte. In ihrer Gesellschaft kam auch die folgende Art, so wie Stylonychia mytilus und histrio häufig vor; sie vermehrte sich in einem Gefässe nach 8 Tagen, als die mit eingesetzten Callitrichen zu faulen anfingen, massenhaft, und es erschienen nun erst die grössten Individuen, die nicht selten eine Länge von $\frac{1}{7}'''$, ja zuweilen sogar von $\frac{1}{5}'''$ erreichten. Die kleinsten Individuen waren $\frac{1}{11}'''$ lang. — Der Körper ist im Verhältniss zu seiner Länge viel breiter, als bei der folgenden Art, die grösste Breite liegt hinter der Mitte; der rechte Seitenrand ist convexer, als der linke, welcher nach vorn zu fast gerade ist und mit dem Vorderrande eine stumpfe Ecke bildet; die beiden Seiten sind abgerundet. Die 5 griffelförmigen Bauchwimpern haben dieselbe Stellung, wie bei Stylonychia mytilus; zuweilen kamen auch hier 7 Bauchwimpern vor. Die seitlichen Bauchwimpern bilden jederseits zwei vollständige, vom Aussenrand des Stirnfeldes und vom Aussenrand des Peristoms bis in die Nähe des hintern Körperendes sich herabziehende Längs-

reihen (s. s.); die vordersten Wimpern der beiden rechten Reihen sind etwas stärker, als die übrigen, und gleichen mehr den drei benachbarten schwächern Stirnwimpern. Ausserdem ist jederseits noch eine dritte, innere, nach hinten abgekürzte Längsreihe von etwas geschlängelten borstenförmigen Bauchwimpern vorhanden, die viel weitläufiger stehen; die rechte Reihe besteht nur aus 6—7, die linke aus 3—4 Wimpern. Die drei seitlichen Bauchwimperreihen jeder Seite sind von einander und von der zugehörigen Randwimperreihe, wie auch von den medianen griffelförmigen Bauchwimpern durch fast gleich weite Zwischenräume getrennt. Durch die grosse Anzahl von Bauchwimpern wird unsere Art der Urostyla grandis sehr ähnlich, sie unterscheidet sich jedoch von letzterem Thiere sofort durch die sehr dicken medianen Bauch- und Afterwimpern und durch den starren Körper.

2. Pleurotricha lanceolata. Stein. (Taf. X. Fig. 2—4).

(?) Kerona calvitium *Müller* Animalc. infusor. p. 245. Taf. XXXIV. Fig. 11—13.
Stylonychia lanceolata *Ehrenberg* Die Infusionsthierch. S. 373. Taf. XLII. Fig. V.
Pleurotricha lanceolata *Stein* in der Lotos Januar 1859. S. 4.

Körper langgestreckt lanzettlich, nur auf der rechten Seite mit einer vollständigen und einer abgekürzten Längsreihe von borstenförmigen Bauchwimpern versehen.

Ich lernte diese Art zuerst bei Tharand gleichzeitig und in derselben Localität mit der vorigen Art kennen. Im September 1855 beobachtete ich sie abermals bei Tharand in einem mit grossblätterigen Wasserlinsen überzogenen Fischteiche. Dann traf ich sie erst wieder im September 1857 in dem Pußbach bei Niemegk, wo sie zwischen grossen an der Oberfläche des Wassers schwimmenden Bauschen von Spirogyren und Oscillarien in zahllosen Exemplaren vorkam. Im October desselben Jahres fand ich sie auch in einem Graben des Baumgartens bei Prag, jedoch nur vereinzelt. — Der Körper ist über $2\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, gewöhnlich schmal umgekehrt eiförmig-lanzettlich, vor der Mitte nämlich am breitesten, vorn zugerundet und nach hinten lang lanzettförmig zugespitzt (Fig. 3). Das vordere Ende ist häufig etwas nach links übergebogen (Fig. 2) und der rechte Seitenrand dann sehr convex, der linke gerade oder schwach einwärts gekrümmt. Auch fast rein lanzettförmige, hinter der Mitte etwas erweiterte Formen (Fig. 4) kommen häufig vor. — Die Bauchseite ist sehr flach, die Seitenränder sind daher zugeschärft. Das Parenchym enthält nur sehr sparsame feine Körnchen und ist ungewöhnlich blass und bläulichgrau. — Von den 5 griffelförmigen Bauchwimpern (Fig. 4. bb'.) stehen die erste, dritte und vierte in der linken, die zweite und fünfte in der rechten Reihe neben der Mittellinie; die fünfte Bauchwimper ist zuweilen sehr weit nach hinten bis nahe vor die rechte hintere Afterwimper gerückt. In der rechten Körperhälfte finden sich zwei Reihen borstenförmiger Bauchwimpern, eine äussere vollständige (s.) und eine innere abgekürzte (s'.), welche gewöhnlich nur aus vier Wimpern (Fig. 2. 4) besteht; bisweilen zählte ich sechs (Fig. 3). Die linke Körperhälfte besitzt keine Spur von borstenförmigen Bauchwimpern, wie ich mich sehr bestimmt an vielen, hierauf genau geprüften Exemplaren überzeugt habe. — Unter den vielen Individuen, welche ich beobachtete, traf ich kein einziges in der Theilung; dagegen kamen mir unter den im September 1854 bei Tharand aufgefundenen Individuen hin und wieder Mutterthiere mit mehreren grossen Embryonalkugeln (Fig. 3. k.) vor, die sich in jeder Beziehung wie die von Stylonychia mytilus verhielten. Eine Geburtsöffnung finde ich in den damals aufgenommenen Zeichnungen nicht angegeben, sie wird aber wohl nicht fehlen, sondern nur von mir unbeachtet geblieben sein. — Die Länge des Körpers schwankt zwischen $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{7}$‴.

O. F. Müller's Kerona calvitium dürfte wohl viel eher zu der gegenwärtigen Art, als zur Stylonychia mytilus gehören; ich schliesse dies theils aus dem Umriss des Körpers und aus den langen Randwimpern, besonders aber aus den beiden ganz hinten eingefügten und weit über den Körperrand hinausragenden Griffeln, die sich gerade so verhalten, wie die beiden hintersten Afterwimpern von Pleurotr. lanceolata. *Müller* unterschied ausserdem noch die drei vordersten Stirnwimpern und hinter denselben 3—5 bewegliche Puncte, welches offenbar die übrigen Stirnwimpern waren, die Bauchwimpern blieben ihm unbekannt. — Dass *Ehrenberg's* bei Berlin zwischen Conferven und Oscillarien aufgefundene Stylonychia lanceolata mit der gegenwärtigen Art identisch ist, scheint mir nicht im mindesten zweifelhaft; denn sie besitzt genau dieselbe Form und Grösse. Ferner beobachtete *Ehrenberg* an ihr fünf starke griffelförmige Stirnwimpern; die drei schwächern konnten leicht übersehen werden. Sodann giebt er zwar nur vier, aber in einer sehr schrägen, fast verticalen Reihe stehende Afterwimpern an; gerade so erscheinen die Afterwimpern meiner Pleur. lanceolata, wenn die erste und zweite hinterste Afterwimper, was häufig vorkommt, über einander liegen und sich decken. Endlich zeigen die Randwimpern am hintern Körperende bei *Ehrenberg's*

und meinem Thiere dasselbe Verhalten. In gewaltigem Widerspruch mit meiner Annahme steht nur die Angabe von *Ehrenberg*, dass der Körper seiner Styl. lanceolata mit Längsreihen von Wimpern besetzt sein soll und zwar mit 16—18 auf der Halbansicht. Diese Angabe ist jedoch schon an und für sich höchst unwahrscheinlich, da wir sonst kein mit griffelförmigen Wimpern ausgerüstetes Infusionsthier kennen, welches ausserdem noch auf der ganzen Oberfläche wimperte; sie verliert auch dadurch an Bedeutung, weil sie nur auf einer ältern Beobachtung aus dem Jahre 1832 beruht; als ganz unzuverlässig und irrig muss sie uns aber erscheinen, wenn wir erwägen, dass *Ehrenberg* auch der Kerona pustulata einen auf der ganzen Oberfläche bewimperten Körper zuschreibt, während doch dieses Thier, wie wir gleich sehen werden, eine ganz nackte Rückseite und eine mit nur wenigen schrägen Wimperreihen besetzte Bauchseite besitzt. *Ehrenberg* sah offenbar die Randwimperreihen und die ihnen parallelen Bauchwimperreihen von Pleurot. lanceolata und wurde dadurch zu der irrigen Vorstellung verleitet, dass der ganze Körper mit ringsherum gleichmässig vertheilten Längsreihen von Wimpern besetzt sei.

Die Stylonychia echinata von *Claparède* und *Lachmann* (Études p. 165. Pl. VI. Fig. 5), welche an verschiedenen Puncten in der Umgebung von Berlin häufig beobachtet wurde, ist eine der Pleur. lanceolata nahe verwandte Art, welche nach meiner systematischen Eintheilung den Namen Pleurotricha echinata zu führen haben würde. Sie besitzt jederseits nur eine einzige vollständige Reihe von borstenförmigen Bauchwimpern (cirrhes marginaux); die ganz an den Rand gerückten Randwimpern (soies) sind horizontal abstehend, und der contractile Behälter liegt weit hinter dem Peristom in der Mitte am linken Seitenrande.

---

4. Gattung. **Kerona.** Ehrbg.

(Taf. X. Fig. 5—8).

Character: *Körper formbeständig, nierenförmig, nach hinten zugespitzt, ohne eigentliche Stirn- und Afterwimpern, mit 6 schrägen bogenförmigen Reihen kurzborstiger Bauchwimpern, welche sich theils über die vordere, theils über die hintere Körperhälfte ausbreiten.*

Die Gattung Kerona von *Ehrenberg*, welche nichts mit *O. F. Müller's* Gattung Kerona gemein hat (vergl. S. 146), umfasste in *Ehrenberg's* ältern Arbeiten die spätere Stylonychia pustulata, die *Ehrenberg* deshalb für den Repräsentanten einer eigenen Gattung ansah, weil ihm bei diesem Thiere die Afterwimpern (Griffel) entgangen waren. Als diese später erkannt wurden, und die bisherige Kerona pustulata nun in die Gattung Stylonychia wandern musste, übertrug *Ehrenberg* den Namen Kerona auf eine von ihm erst im Jahre 1835 aufgefundene, generisch neue Oxytrichinenform, welche auf Armpolypen lebt und bereits im vorigen Jahrhundert mehrfach beobachtet worden war. Sie wurde zuerst in den Abhandl. der Berliner Acad. von 1835 S. 164 und 166 als Kerona polyporum erwähnt, eine Characteristik der Gattung und die Beschreibung und Abbildung der einzigen Art aber erst 1838 im grossen Infusorienwerk geliefert. Die Gattung Kerona in dem neuern Sinn ist eine vortreffliche, sehr ausgezeichnete Gattung, deren Organisation jedoch *Ehrenberg* in sehr wesentlichen Puncten gänzlich verkannt hat. Der von ihm aufgestellte Character, dass sich Kerona von den übrigen Oxytrichinen durch Besitz von Wimpern und Krallen und durch den Mangel an Griffeln unterscheiden solle, ist viel zu unbestimmt und selbst unrichtig, und er drückt auch nicht entfernt das Wesen dieser Gattung aus. Ich habe zuerst in der Lotos Januar 1859 S. 5 einen völlig veränderten, scharfen und zuverlässigen Gattungscharacter aufgestellt, wie er sich mir nach einem sorgfältigen Studium der Ker. polyporum ergeben hat. Ausser mir scheint kein neuerer Forscher dieses Thier näher untersucht zu haben.

Der Körper ist schon durch die reine Nierenform, die sonst bei den Oxytrichinen nicht vorkommt, sehr ausgezeichnet; das vordere Ende ist halbkreisförmig abgerundet, in der Mitte kaum merklich zugespitzt (Fig. 6), das hintere Ende läuft in ein breit eiförmig zugespitztes Schwänzchen aus. Der rechte Seitenrand ist sehr convex und durch eine seichte Einschnürung von dem halbkreisförmigen Vorderrand gesondert; der linke Seitenrand zieht sich in der Mitte des Körpers tief busenförmig nach einwärts, nach vorn zu geht er ohne Absatz in den Vorderrand über. Der Rücken (Fig. 5. 8) ist mässig gewölbt, besonders in der hintern Hälfte, die Bauchseite (Fig. 6. 7) ganz flach und eben. Die Seitenränder sind zugeschärft und lamellenartig verdünnt, sie schmiegen sich beim Kriechen der Unterlage innig an, wogen sanft wellenförmig auf und ab und rollen sich auch häufig etwas nach oben um. Das vordere Körperende kann ebenfalls aufwärts gebogen und bald mehr gewölbt, bald mehr verflacht werden. Im Uebrigen behält der Körper bei allen seinen Bewegungen fast ganz unverändert seine Nierenform bei; sein

Parenchym stimmt nahe mit dem der Stylonychien überein, doch ist es etwas weniger starr und schon in einem geringen Grade dehnbar. — Das Peristom erstreckt sich bis zur Mitte des Körpers hinab; sein hinterer vertiefter Theil oder das eigentliche Peristomfeld ist ungemein schmal und im Umriss einem mit der Spitze nach einwärts gekrümmten Füllhorn ähnlich. Der Innenrand des Peristoms, der nur bis zur halben Höhe der vordern Körperhälfte hinaufreicht, ist nämlich weit nach links gegen den breiten bandförmigen Aussenrand des Peristoms gerückt und demselben conform gekrümmt; er besitzt vielleicht keine eigentliche undulirende Membran, sondern nur feinborstige, von vorn nach hinten an Länge abnehmende präorale Wimpern. Die adoralen Wimpern setzen sich rings um den ganzen Vorderrand bis zur rechten Seitenecke fort, wo sie sich fast unmittelbar an die Randwimpern anschliessen. Die vordern adoralen Wimpern sind ungewöhnlich lang und die längsten und stärksten Wimpern des ganzen Körpers; sie stehen sehr nahe am Rande eingefügt und werden nur in der Mitte von einem kaum merklichen Hautsaum überragt. — Die dichtstehenden, ziemlich langborstigen Randwimpern sitzen in einer nahe am Rande herabziehenden, auf der rechten Seite am schärfsten ausgeprägten Furche; der freie Randsaum ist sehr dünnhäutig, durchsichtig und biegsam. Beide Randwimperreihen stossen in der Schwanzspitze zusammen, die linke wendet sich gegen das Peristom hin ziemlich stark nach einwärts. — Die Bauchwimpern sondern sich nicht in verschiedene Kategorien, sondern sind sämmtlich fast ganz gleichartige, kurz häkchenförmige Borsten, die viel kürzer sind, als die Randwimpern. Sie setzen, dicht gedrängt neben einander stehend, sechs schiefe bogenförmige Reihen zusammen, die insgesammt von der Einschnürung zwischen dem Vorderrande und dem rechten Seitenrande ausgehen und theils über die vordere, theils über die hintere Körperhälfte nach der linken Seite hinüber laufen. Die vorderste Reihe, welche aus den kürzesten Häkchen besteht und daher leicht übersehen werden kann, begleitet die adoralen Wimpern, von welchen sie nur durch einen sehr schmalen Zwischenraum getrennt ist, bis nahe zum Aussenrand des Peristoms. Die zweite und dritte Reihe bilden gewöhnlich (Fig. 7) nach vorn und links gekrümmte Bogen, von denen der erste vorn am Innenrande des Peristoms, der zweite etwas vor dem Peristomwinkel endet. Die vierte, fünfte und sechste Reihe bilden nach hinten und rechts gekrümmte Bogen, sie laufen Anfangs in der rechten Körperhälfte und dem rechten Seitenrand conform gekrümmt nach abwärts und biegen dann in die linke Körperhälfte hinein um, wo sie in geringer Entfernung von der Randwimperreihe enden; ihre Wimpern nehmen von vorn nach hinten an Länge zu. Die fünf letzten Wimpern der hintersten Reihe sind in kurze, plattgedrückte Griffel (Fig. 6. 7. a.) umgewandelt, welche den Afterwimpern anderer Oxytrichinen analog sind. Die Endpuncte der fünf hintern Bauchwimperreihen sind durch fast gleich grosse Zwischenräume von einander getrennt, und eben so gross ist der Zwischenraum, welcher die griffelförmigen Wimpern der hintersten Reihe von der Schwanzspitze trennt. Vor dem Innenrande des Peristoms bemerkte ich häufig noch einige vereinzelte Häkchen (Fig. 7), welche sich wohl nur von der zweiten Bauchwimperreihe abgesondert hatten. Das Spiel der Bauchwimpern gewährt einen sehr lieblichen Anblick, sie schwingen unaufhörlich, theils einzeln für sich, theils gruppenweis, theils regelmässig alternirend, bald langsam, bald schnell auf und nieder, wobei sie sich sehr stark krallenartig krümmen, was lebhaft an die Fingerbewegungen beim Klavierspielen erinnert.

Die beiden Kerne (Fig. 5—7. n. n.) haben die gewöhnliche Lage in der vordern und hintern Körperhälfte, sie sind kurzoval bis fast rund und besitzen in der Regel (Fig. 5. 7) eine quere spaltförmige Höhle; auf der linken Seite liegt ihnen stets bald in der Mitte, bald mehr nach vorn ein runder Nucleolus (Fig. 5. 6. nl.) an. — Der contractile Behälter (c.) liegt dicht hinter dem Peristom an dem busenförmigen Einschnitt der linken Seite; er tritt bei der Diastole gewölbartig über die Rückseite hervor. Die Afterstelle bezeichnet in Fig. 5 der Excrementballen z.; den Austritt von Excrementen sah ich nur einmal dicht hinter den fünf griffelförmigen Bauchwimpern (bei z. in Fig. 6). Hinter dem Peristom finden sich am linken Seitenrande herab meist reichliche Ablagerungen von groben Fettkörnern (Fig. 6). — Quertheilung beobachtete ich mehrmals, aber nur den ersten Anfang zu derselben (Fig. 8); leider brachte ich die Thiere nicht dahin, mir ihre Bauchseite zuzuwenden, wo sicherlich sehr interessante Metamorphosen stattfinden werden. Bei der Rückenansicht unterschied ich nur die Anlage zu dem neuen Peristom (p'.) für die hintere Körperhälfte und links neben derselben einen neuen contractilen Behälter (c'.). Die beiden Kerne (n. n.) des Mutterthieres zeigten sich nur wenig verlängert und ganz homogen; dagegen hatte sich jeder Nucleolus auffallend vergrössert und in einen ovalspindelförmigen Körper verwandelt, der aus dicht neben einander liegenden Stäbchen bestand.

Die einzige Art der Gattung lebt in süssen Gewässern auf Armpolypen, es ist

Kerona polyporum. Ehrbg. (Taf. X. Fig. 5—8).

Cyclidium pediculus *Müller* Animalcul. infus. p. 84. Taf. XI. Fig. 15—17.
Kerona Polyporum *Ehrenberg* Die Infusionsthierch. S. 368. Taf. XLI. Fig. VII.
Alastor Polyporum *Perty* Kleinste Lebensformen S. 155.

Diese liebliche Infusorienform wurde schon von den Mikrographen des vorigen Jahrhunderts, welche mit so grosser Vorliebe ihre Forschungen den Armpolypen zuwendeten, vielfach beobachtet; man warf sie jedoch meist unter dem Namen Polypenlaus mit einer andern, auf den Armpolypen noch viel häufiger vorkommenden Infusorienform, der Trichodina pediculus *Ehbg.*, zusammen. *Roesel* unterschied aber bereits beide Thiere sorgfältig; er stellte in seinen Insectenbelustigungen Band III. Taf. LXXXIII. Fig. 4. e. e. e. e. die Ker. polyporum und Taf. LXXXVI. bei m. n. o. p. die Trichod. pediculus kenntlich dar. *Müller* gab unserer Art zuerst einen systematischen Namen, Cyclidium pediculus, sein Speciesname hätte daher wohl beibehalten werden sollen; *Ehrenberg* änderte ihn jedoch, weil er in *Müller's* allerdings etwas zweideutigen und sehr unvollkommenen Abbildungen die Trichodina pediculus erkennen wollte. Dass *Müller* aber unter seinem Cyclid pediculus die gegenwärtige Art meinte, geht sowohl aus seiner Beschreibung, wie aus dem Citate von *Roesel's* Abbildungen hervor; die Trichodina pediculus hat *Müller* als Vorticella stellina und discina beschrieben, er kannte sie freilich nicht als Bewohner der Armpolypen. *Ehrenberg* verdanken wir die ersten genauern Kenntnisse der Kerona polyporum, aus seinen Untersuchungen ging zuerst klar hervor, dass sie eine Oxytrichinenform sei, er fasste die äussere Form richtiger auf, unterschied die beiden Kerne, den contractilen Behälter, den adoralen Wimperbogen und die Randwimpern, auch erkannte er schon ziemlich klar den hintern Theil des Peristoms, dessen Innenrand er für eine Mundspalte hielt. Im Uebrigen aber war *Ehrenberg's* Auffassung durchaus irrig, er verwechselte die Rückenseite mit der Bauchseite und nahm an, dass der ganze Körper überall bewimpert sei, auf dem Rücken sollten die Wimpern in undeutlichen Längsreihen stehen, und die Bauchfläche sollte vorn 3—4, hinten 5—6 starke griffelförmige Wimpern (Krallen) tragen.

Die Keronen wurden von den ältern Forschern und von *Ehrenberg* auf Hydra fusca *L.* (oligactis *Pall.*), grisea *L.* (vulgaris *Pall.*) und pallens *L.* beobachtet; ich traf sie im Herbst 1854 sehr häufig auf Hydra viridis aus dem Forellenteiche des Hintergehrsdorfer Forstpflanzgartens und ich erforschte schon damals ihre Organisation so weit, als ich sie gegenwärtig kenne. Bei Prag hatte ich alljährlich Gelegenheit, mich von der Richtigkeit meiner frühern Untersuchungen zu überzeugen; ich fand die Keronen hier immer nur auf Hydra fusca und ganz besonders häufig auf H. grisea. Nicht selten kamen mir auch vereinzelte freie Keronen zwischen Wasserlinsen und an der staubigen Oberfläche des Wassers in solchen Localitäten vor, welche reich an Armpolypen waren, so namentlich in den Bassins des Prager Botanischen Gartens. — Auf einem Armpolypen finden sich gewöhnlich mehrere Keronen, oft 8—10, wozu sich häufig noch eine grössere Anzahl von Trichodinen gesellt. Die Keronen schmiegen sich mit ihrer Bauchseite innig an die Oberfläche des Polypen an und sitzen theils ganz still, theils laufen sie gewandt dahingleitend an dem Körper und den Fangarmen des Polypen auf und nieder, ohne dass eine lebhaftere Action der adoralen und Randwimpern zu bemerken wäre. Oft verlassen sie freiwillig ihren Wirth, sie umkreisen dann denselben mit grosser Schnelligkeit in weiten Bogen und zierlichen Schwenkungen und sehen zu, dass sie Nahrungsstoffe erbeuten. Zu dem Ende bleiben sie nach einiger Zeit irgendwo stillstehen, wirbeln mit ihren adoralen Wimpern fremde Körper herbei und fahren nur dann und wann, ähnlich wie Stylonychia mytilus und pustulata, stossweise hin und her. Zuletzt machen sie sich plötzlich wieder auf und kehren, abermals weite Kreise beschreibend, zu ihrem Wirthe zurück, der ihnen hauptsächlich nur Wohnung und Obdach, aber gewiss keine ausreichende Nahrung gewährt.

Man hat meist angenommen, dass die Keronen von der Körpersubstanz der Polypen lebten und dass sie bei starker Vermehrung den Untergang dieser Thiere verursachten. Ich kann diese Ansicht nicht theilen, sondern glaube vielmehr, dass das zahlreichere Auftreten von Keronen und Trichodinen auf Polypen nur ein Zeichen ist, dass sich letztere bereits in einem krankhaften Zustande befinden und ihrer baldigen Auflösung entgegengehen. Die Keronen besitzen kein Organ, mit dem sie integrirende Bestandtheile des Polypenkörpers abtrennen könnten, sie werden daher nur den von den Polypen abgesonderten Schleim und zufällig abgelöste Körpertheile, wie die so häufig aus dem Parenchym herausgerissenen und an den Fangarmen hängen gebliebenen Nesselkapseln und Nesselfäden verzehren können. Vereinzelte grosse und kleine Nesselkapseln der Polypen beobachtete ich nicht selten im Innern der Keronen; das in Fig. 5 dargestellte Individuum zeigte vier grosse birnförmige und zwei kleine cylindrische Nesselkapseln. Viel häufiger enthalten jedoch die Keronen ganze thierische und vegetabilische Organismen, wie sie in dem umgebenden Wasser vorkommen, namentlich Bacillarien, Naviculaceen und grüne monadenartige Infusorien, ausser-

dem auch sehr gewöhnlich Chlorophyllkörner. Nicht selten sah ich die ganze rechte Körperhälfte mit beträchtlich grossen verschluckten Organismen vollgepfropft, woraus folgt, dass der Mund der Keronen eine lange, dem Innenrand des Peristoms fast gleichkommende Spalte sein muss. So hatte das Thier in Fig. 7 ein Euastrum margaritiferum, eine Euglena viridis und triquetra. Chaetoglena volvocina, eine Bacillarie und noch mehrere andere grosse nicht mit gezeichnete Organismen verschluckt. — Die Länge des Körpers schwankt meist zwischen $\frac{1}{16}$—$\frac{1}{10}'''$.

---

5. Gattung. **Stichotricha.** Perty.

(Taf. X. Fig. 9—13).

Character: *Körper metabolisch, lanzett-spindelförmig, nach vorn halsartig verlängert; das Peristom lang und schmal spaltförmig mit sehr langen adoralen Wimpern; Stirn- und Afterwimpern fehlen; eine einzige schräge Längsreihe kurz borstenförmiger Bauchwimpern.*

Die Gattung Stichotricha wurde von *Perty* im J. 1852 auf eine von ihm in der Schweiz entdeckte, aber nicht ausreichend genau erforschte Oxytrichinenform gegründet, welche den Namen Stich. secunda erhielt. Die Gattung characterisirte *Perty* ziemlich dürftig folgendermaassen: »Lanzettlich oder bistouriförmig, drehrundlich, nach vorn verlängert, schmal, platt und hier die Mundspalte und auf einer Seite eine Reihe grosser, querstehender Wimpern.« Dieser Character passt auf eine von mir häufig beobachtete und genauer untersuchte Oxytrichinenform, und da diese auch sonst alle Merkmale zeigt, welche *Perty* bei seiner Stichotricha secunda ermittelte, so trage ich kein Bedenken, *Perty's* Benennung für die hier zu behandelnde Oxytrichinenform in Anwendung zu bringen.

Das Parenchym ist sehr nachgiebig und dehnbar, der Körper kann sich daher beträchtlich verlängern und verkürzen und nach den verschiedensten Richtungen krümmen und winden. Mit den verschiedenen Streckungen und Krümmungen ändert sich die Körperform sehr bedeutend, am reinsten sehen wir dieselbe, wenn die Thiere in einem grössern Wasserraume schwimmen und in ihren Bewegungen nicht durch fremde Gegenstände gehemmt werden. Alsdann erscheint der Körper (Fig. 9. 10. 12) schmal und langgestreckt spindelförmig, 4—5 mal so lang als breit, nach hinten lanzettförmig zugespitzt und nach vorn in einen langen schmalen Hals ausgezogen, der immer mehr oder weniger nach rechts übergebogen ist. Die Rückseite (Fig. 11. 12) und die Bauchseite (Fig. 9. 10) sind flach und gleich stark gewölbt, die Seitenränder abgerundet, der Körper daher fast drehrund, nur wenig plattgedrückt. — Das Peristom ist eine lange, schmale, nach hinten sich erweiternde Spalte, welche sich von der Spitze des Halses längs des linken Seitenrandes bis zur Mitte desselben herabzieht. Der Aussenrand des Peristoms fällt mit dem linken Seitenrande des Körpers zusammen, er trägt die sehr langborstigen, dicht hinter einander stehenden adoralen Wimpern, welche die längsten Wimpern des Körpers sind. Sie sind einer nahe am Rande herablaufenden, nach hinten zu sich mehr und mehr von demselben entfernenden Linie eingefügt, die sich zuletzt kurz hakenförmig nach innen krümmt und am Innenrande des Peristoms endet. Letzterer läuft fast der Mittellinie parallel, nähert sich aber nach vorn dem linken Seitenrande und geht allmählig in denselben über. Bei Stichotricha ist demnach in Folge der enormen Ausdehnung des Stirnfeldes nach vorn der Vorderrand des Peristoms anderer Oxytrichinen zum Aussenrande und der Aussenrand zum Hinterrande geworden. Die adoralen Wimpern sind fast gleich lang und gleich stark, nur die hintersten, sich nach innen wendenden nehmen merklich an Grösse ab, und die vordersten sind etwas kräftiger. Sämmtliche adorale Wimpern nehmen bald eine quere Stellung ein (Fig. 9), bald werden sie in der Horizontalebene um ihren Insertionspunct entweder nach rückwärts niedergelegt (Fig. 11), oder nach vorwärts in die Höhe gerichtet (Fig. 12). Im letztern Fall biegt sich die Spitze des Halses mehr oder weniger hakenförmig nach rechts um, und es spreizen sich dadurch die vordersten Wimpern fächerartig aus einander. Oft wogen die adoralen Wimpern schnell hinter einander auf und nieder, sie sondern sich dann in mehrere, theilweis sich kreuzende Gruppen (Fig. 10), indem eine gewisse Anzahl benachbarter Wimpern sich mit ihren Spitzen an einander legen. Der Innenrand des Peristoms trägt an seiner hintern Hälfte einen schmalen, undulirenden Hautsaum, unter dem dicht am Peristomwinkel mehrere langborstige präorale Wimpern hervorragen (Fig. 9. 10). — Das Verhalten der blos locomotiven Wimpern ist zum Theil sehr schwer zu ermitteln, da die Thiere schnell und anhaltend schwimmen und sich alle Augenblicke um die Längsaxe drehen; bringt man sie aber durch Entziehen von Wasser zum Stillliegen, so verändern sie ganz und gar ihre Form, der Hals verkürzt sich und der Hinterleib zieht sich ebenfalls zusammen und nimmt eine breit ovale oder kurz eiförmige Gestalt an. Dazu kommt noch, dass sich die Thiere nun schraubenförmig um ihre Längsaxe zusammendrehen oder sich anderweitig so unregelmässig krümmen und winden,

dass Wimpern, die dem Rande angehören, nach innen rücken, während innere sich an den Rand verschieben. Dass besondere Stirn- und Afterwimpern gänzlich fehlen, davon überzeugt man sich bald; auch die rechte Randwimperreihe ist leicht zu verfolgen, sie beginnt dicht unter der Spitze des Halses und erstreckt sich bis zur Hinterleibsspitze, wo sie mit der linken Randwimperreihe zusammenstösst. Letztere hält etwa bis zur Mitte der hintern Körperhälfte den Rand inne, dann aber wendet sie sich schräg nach innen und endigt am Peristomwinkel. Der vordere Theil der linken Randwimperreihe verschiebt sich bei den schraubenförmigen Drehungen der hintern Körperhälfte oft so weit nach rechts, dass er wie eine besondere schräge Bauchwimperreihe erscheint. Lange Zeit wurde ich hierdurch getäuscht, so dass ich zwei Bauchwimperreihen annahm; später aber gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass doch nur eine einzige vorhanden sei. Diese (Fig. 9. 10. b.) beginnt am rechten Seitenrande des Halses, etwa in der Mitte desselben und verläuft in schräger Richtung nach dem linken Seitenrande der hintern Körperhälfte, den sie zu Anfang des letzten Drittels schneidet. Die Bauchwimpern stehen dichter hinter einander und sind kürzer, als die Randwimpern, sie krümmen sich, in Action, wie die Bauchwimpern von Kerona, häkchenförmig. Anderweitige Wimpern habe ich nicht wahrnehmen können, nur zuweilen schien es mir, als wäre dicht am Innenrand des Stirnfeldes noch eine Reihe sehr kurzer und feiner Häkchen vorhanden.

Die beiden Kerne (Fig. 10—12. n. n.) liegen nahe hinter einander, der vordere am Grunde des Halses, der hintere im vordern Theile des Hinterleibes; sie besitzen gewöhnlich (Fig. 11. 12) eine quere spaltförmige Höhle. Der Nucleolus (Fig. 11. nl.) zeichnet sich sehr durch seine gestreckte, stabartige Form aus. — Der contractile Behälter ist vom linken Seitenrande weg- und fast in die Mitte des Körpers gerückt. — An den Bewegungen der Thiere ist besonders characteristisch, dass sie von Zeit zu Zeit plötzlich stossweise weit nach rückwärts fahren. Hierbei schlägt sich ihr Hinterleib oft nach vorn um (Fig. 11), oder er verkürzt und erweitert sich zu einem eiförmigen, hinten abgerundeten Sack. Die Thiere bleiben dann auf dem Objectglase liegen, drehen ihren lang und gerad ausgestreckten Hals bald nach links, bald nach rechts schraubenförmig um die Längsaxe zusammen, schieben sich stossweis vor- und rückwärts, krümmen sich auch um die Queraxe ringförmig zusammen und wälzen sich so langsam rotirend um irgend einen Gegenstand. Nicht selten schrauben sie sich auch um einen Confervenfaden bald vorwärts, bald rückwärts. Wie der Hinterleib, so kann auch der Hals beträchtlich eingezogen und verkürzt werden; der Körper erscheint dann in der Mitte stark bauchig erweitert und an beiden Enden fast gleichmässig zugespitzt. — Das Thier bewohnt zuweilen eine gallertartige, walzenförmige, dickwandige, farblose Hülse (Fig. 13. h.), die hinten bald geschlossen, bald offen und immer etwas gekrümmt ist. Von Zeit zu Zeit tritt es bis zur Hälfte aus der Mündung der Hülse hervor, biegt sich dann über den Rand der Mündung stark bogenförmig nach rechts um und wirbelt nun anhaltend Nahrung herbei. So wie die geringste Gefahr droht, fährt es plötzlich in den Grund der Hülse zurück; nach einiger Zeit schwimmt es wieder vorwärts, streckt aber nur erst vorsichtig die Halsspitze zur Mündung hinaus und fährt mehrmals wieder zurück, bevor es sich wieder in der frühern Weise hinauswagt.

Die einzige Art lebt in sumpfigen Gewässern.

Stichotricha secunda. Perty. (Taf. X. Fig. 9—13).

(?) Trichoda praeceps *Müller* Animalcula infusor. p. 175. Taf. XXIV. Fig. 23—25.
Stichotricha secunda *Perty* Kleinste Lebensformen S. 153. Taf. VI. Fig. 15.

Ich traf dieses Thier zuerst im Herbst 1854 in einem versumpften Quellwasser auf dem Essberge bei Tharand zwischen dichten Rasen von Sphagnum; die Individuen dieser Localität (Fig. 12) hatten eine ansehnliche Grösse und waren meist sehr dicht mit Chlorophyllkörnern erfüllt. Die Hülsen bewohnende Form (Fig. 13) beobachtete ich ebenfalls, aber nur sehr vereinzelt, bei Tharand auf einer sumpfigen Wiese. Bei Niemegk und Prag, wo unsere Art ziemlich häufig, theils in Torfstichen, theils auch in andern stagnirenden Gewässern vorkommt, fanden sich immer nur frei umherschweifende Thiere. Einmal traf ich ein Individuum in einer leeren auf dem Rücken liegenden Schale von Arcella aculeata und ein anderes Mal in einer leeren, an dem einen Ende mit einer scharf abgeschnittenen Oeffnung versehenen Eischale eines grossen Räderthieres; in beiden Fällen verhielten sich die Thiere in den Schalen genau ebenso, wie die Bewohner der Gallerthülsen, sie traten abwechselnd aus der Mündung der Schale hervor, wirbelten eine Zeit lang nach Nahrung und zogen sich dann wieder zurück. Dieses Spiel verfolgte ich länger als $\frac{1}{2}$ Stunde, ohne dass ich die Thiere die Schalen verlassen sah. Ich möchte hieraus schliessen, dass auch die Gallerthülsen nicht Producte der Thiere sind, von welchen sie bewohnt werden; sie scheinen mir dazu auch zu voluminös zu sein. — Die Körperlänge beträgt $\frac{1}{16}$—$\frac{1}{10}'''$.

Müller's Trichoda praeceps dürfte wohl hierher gehören, zumal wenn man seine Fig. 24 a. a. O. berücksichtigt und die Angaben über die Bewegungen dieser Art vergleicht, die völlig auf Stichot. secunda passen. *Müller* unterschied nur die langen adoralen Wimpern, die in Fig. 23 und 25 an das unrechte Ende versetzt sind. — In *Perty's* Abbildungen sind die in Fig. 15. B. dargestellten und die kleinen mit a. a. a. bezeichneten, nach rückwärts fahrenden, sogenannten diastrophischen Individuen leidlich characteristisch gezeichnet. *Perty* unterschied nur die Randwimpern und die adoralen Wimpern, letztere sind zu kurz angegeben; alles übrige Detail blieb ihm unklar, jedoch findet sich das Peristom zum Theil angedeutet.

Die Gattung Stichoehaeta von *Claparède* und *Lachmann* (Études p. 122 und Pl. VI. Fig. 6) ist der Gattung Stichotricha sehr nahe verwandt, sie umfasst nur eine einzige, bei Berlin aufgefundene Art, die Stichochaeta cornuta. Dieses Thier hat ganz die Form einer Stichotricha, deren Hinterleib sich verkürzt und zu einem ovalen Körper erweitert hat. An der Spitze des Halses steht ein langer, spitzer, gerader, nach rechts gerichteter Griffel wie ein Horn; am Grunde des Halses liegt in einer länglichen Grube der Mund, von dem ein Büschel langer Borsten ausgeht, die an die präoralen Wimpern von Stichotricha erinnern. Die adoralen Wimpern laufen von der Spitze des Halses an einer Kante zum Munde herab, die genau die Lage hat, wie der Innenrand des Peristoms bei Stichotricha. Dem linken Rande des Halses sind lange, weitläufig stehende, sehr feine, steife Borsten eingefügt. Ich muss gestehen, dass mir diese Angaben etwas verdächtig vorkommen, denn nach denselben würde Stichoehaeta eine von den übrigen Oxytrichinen ganz abweichende Peristombildung besitzen. Die Randwimpern verhalten sich ähnlich, wie bei Stichotricha, Bauchwimpern sind dagegen drei oder vielleicht sogar vier Reihen vorhanden, die von vorn und rechts nach links und hinten schräg über den Hinterleib verlaufen. Die Bewegungen von Stichochaeta gleichen denen von Stichotricha. Da eine genaue Ermittelung der Organisation von Stichotricha und Stichoehaeta mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist, und Irrthümer hierbei sehr leicht unterlaufen können, so dürften sich bei einer erneuerten Prüfung beider Formen die Differenzen zwischen denselben vielleicht als viel geringer herausstellen, als sie nach den gegenwärtig vorliegenden Untersuchungen erscheinen, und es könnte sich wohl die Nöthigung ergeben, beide in einer Gattung zu vereinigen.

---

6. Gattung. **Uroleptus.** Ehrbg.

(Taf. X. Fig. 14—15. Taf. XI. Fig. 1—8).

Character: *Körper metabolisch bis formbeständig, sehr langgestreckt und schmal, nach hinten zu verengert und in einen Schwanz ausgezogen; drei vordere griffelförmige Stirnwimpern und zwei sehr genäherte mediane Längsreihen borstenförmiger Bauchwimpern; Afterwimpern fehlen.*

Die Gattung Uroleptus wurde von *Ehrenberg* im J. 1831 (Abhandl. der Berliner Academ. S. 116) mit 4 Arten begründet, zu denen später noch eine fünfte kam. Sie erhielt ihren Platz unter den Colpodeen zwischen Amphileptus und Ophryoglena, weil *Ehrenberg* glaubte, dass der Körper der Urolepten auf der ganzen Oberfläche gleichförmig bewimpert sei. Unter den Colpodeen sollte sich Uroleptus hauptsächlich durch den Besitz einer schwanzartigen Schleppe, sowie auch durch den Mangel von Auge, Rüssel und Zunge auszeichnen. Man braucht nur einen Blick auf *Ehrenberg's* Abbildungen zu werfen, um sofort zu erkennen, dass von seinen fünf Uroleptusarten nur die drei ersten (U. piscis, musculus und hospes) nach einem übereinstimmenden Typus gebaut sind und allem Anscheine nach wahre Oxytrichinen darstellen. Von den beiden übrigen Arten ist U. filum höchst wahrscheinlich ein mit Spirostomum ambiguum sehr nahe verwandtes Thier, dessen verengerter Vorderleib für einen Schwanz gehalten wurde, und U. lamella ein mit dem hintern Ende voranschwimmender Amphileptus (Trachelius *Ehbg.*), dessen terminaler contractiler Behälter irrig als Mund aufgefasst wurde. *Dujardin* hat sich bereits in ähnlichem Sinne ausgesprochen (Infusoires p. 420 Anmerk.). Unter den von mir beobachteten Oxytrichinen glaube ich zwei von *Ehrenberg's* ächten Urolepten wiederzuerkennen, nämlich den U. piscis, wozu auch Oxytricha caudata *Ehbg.* gehört, und U. musculus. Beide Arten waren bereits *O. F. Müller* bekannt: der U. piscis ist neuestens in den Études von *Claparède* und *Lachmann* als Oxytricha caudata abgehandelt worden. Ich habe ausserdem noch zwei neue Arten entdeckt, so dass die Gattung gegenwärtig vier sicher unterschiedene Arten umfasst, die sämmtlich eine nahe übereinstimmende Organisation besitzen. Nach den Resultaten meiner Untersuchungen habe ich bereits in der Lotos Januar 1859 S. 5 einen verbesserten Gattungscharacter aufgestellt.

Das Parenchym der Uroleptен zeigt verschiedene Grade der Consistenz, zum Theil ist es sehr nachgiebig und dehnbar, zum Theil ziemlich resistent, aber auch im letztern Fall bleibt der Körper noch immer beträchtlich biegsam. Er ist stets sehr langgestreckt und schmal, über 3—8 mal so lang, als breit, im Allgemeinen lineal-spindelförmig, vorn abgerundet oder abgestutzt, nach hinten zu stark verengert und in einen mehr oder weniger langen, meist conischen oder cylindrischen Schwanz ausgezogen. Das Peristom beschränkt sich auf das vordere Körperende und reicht nie bis zur Körpermitte, es ist meist sehr schmal, indem der Innenrand dem Aussenrande sehr genähert ist. Die adoralen Wimpern greifen nach rechts um den Vorderrand des Körpers herum, der von einer schmalen, symmetrisch angesetzten Oberlippe gesäumt wird. Im Uebrigen verhält sich das Peristom wie bei andern Oxytrichinen. Die beiden Randwimperreihen erstrecken sich bis zur Schwanzspitze, wo sie in einander übergehen; die rechte beginnt nahe hinter dem Anfangspunct des adoralen Wimperbogens, die linke, wie gewöhnlich, hinter dem Aussenrand des Peristoms. Auf dem Uebergang des Stirnfelds in das Peristomfeld dicht hinter den vordern adoralen Wimpern stehen drei längere und kräftige, griffelähnliche Wimpern (Taf. XI. Fig 3. 6), die ich als Stirnwimpern im engern Sinn bezeichne. Die Bauchwimpern bilden zwei einander sehr genäherte, mediane, etwas schiefe Längsreihen, welche rechts neben dem Peristomwinkel vorbei und auf das Stirnfeld übergehen, wo sie in der Nähe der drei Stirnwimpern endigen. Von Afterwimpern ist keine Spur vorhanden und hierdurch unterscheidet sich die Gattung Uroleptus am auffallendsten von der nahe verwandten Gattung Oxytricha. — Die beiden Kerne sind einander genähert und liegen mehr in der Mitte des Körpers, sie zeigen häufig eine quere spaltförmige Höhle und links stets einen rundlichen Nucleolus. Der contractile Behälter liegt bald links neben dem Peristom, bald weiter nach hinten fast in der Mitte des linken Seitenrandes.

Sämmtliche Arten leben in stagnirenden süssen Gewässern und haben in ihren Bewegungen das Eigenthümliche, dass sie, wie Stichotricha, von Zeit zu Zeit heftig nach rückwärts fahren.

1. Uroleptus musculus. Ehrbg. (Taf. X. Fig. 14—15).

(?) Trichoda musculus } *Müller* Animalcula infus. p. 210. Taf. XXX. Fig. 5—7.
» » gallina } p. 209. Taf. XXX. Fig. 4.
Uroleptus musculus *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 358. Taf. XL. Fig. II.

Körper drehrund, länglich birnförmig, nach hinten zu bauchig erweitert und plötzlich in einen kurz kegelförmigen Schwanz verengert.

Ich habe diese Art erst im Sommer 1858 bei Prag kennen lernen, wo ich sie an einer seichten, dicht mit Callitrichen überwachsenen Stelle des Boticzbaches bei Nusle in vielen Exemplaren antraf. — Der Körper (Fig. 14) ist 3 mal so lang als breit, in seiner vordern halsähnlichen Hälfte fast walzenförmig, nach hinten stark bauchig erweitert, dann eiförmig zugerundet und zuletzt plötzlich in einen kurz conisch-lanzettlichen Schwanz verengert, der sich auf der rechten Seite durch eine stärkere Einschnürung und gewöhnlich auch durch eine schiefe Falte (Fig. 15) vom Körper absetzt und immer etwas nach rechts gekrümmt ist. Das Parenchym ist in der Längsrichtung des Körpers sehr dehnbar und contractil, namentlich kann sich der Vorderleib beträchtlich zu einem schmalen zugespitzten zungenartigen Fortsatz ausrecken, wobei er sich immer etwas nach links krümmt (den Anfang dieser Ausdehnung zeigt Fig. 15). Nachdem er sich mehr oder weniger ausgestreckt hat, wird er plötzlich unter seine gewöhnliche Länge zuckend, ja fast schnellend zusammengezogen. Auch der Schwanz verkürzt sich namentlich bei den zurückfahrenden Bewegungen des Thieres oft so beträchtlich, dass der Körper hinten einfach zugespitzt erscheint. — Das Peristom nimmt das vordere Körperdrittel ein, es ist schmal und sein Innenrand vorn etwas schräg nach links gerichtet; die adoralen Wimpern zeichnen sich durch ihre beträchtliche Länge und Stärke aus. — Die beiden Randwimperreihen sind nach innen gerückt, besonders die linke, welche vom Peristomwinkel ausgeht, den Bauchwimperreihen sehr genähert ist und ihnen parallel läuft. Die Randwimpern sind daher bei der Rückenansicht, mit Ausnahme der hintersten, den Schwanz säumenden, nicht wahrnehmbar. Die Bauchwimpern erstrecken sich vom vordern Ende des Stirnfeldes aus, welches öfters nur zwei eigentliche Stirnwimpern trägt, in zwei sanft S-förmig gebogenen Reihen über den mittlern Theil des Bauches bis zur Schwanzspitze. In der linken Reihe stehen die Bauchwimpern etwas weitläufiger, als in der rechten, sie sind auch etwas stärker und, wenn das Thier still steht, gewöhnlich nach vorn umgebogen. Die Bauchwimpern sind eben so lang wie die Randwimpern. — Die beiden Kerne (n.n.) sind rundlich und homogen, der vordere liegt am Peristomwinkel, der hintere fast in der Mitte des Körpers. Der contractile Behälter (c.) findet sich etwas vor der Mitte des linken Seitenrandes. — Die verschluckten Nahrungsstoffe, meist grüne monadenartige Infusorien, erfüllen die ganze hintere Körperhälfte mit Ausnahme des

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

sehr lichten, durchsichtigen Schwanzes (Fig. 14). Der After liegt dicht vor der Schwanzwurzel (Fig. 15 bei z.), wo sich auch oft bräunliche Excremente angehäuft finden. — Die Thiere bewegen sich mit mässiger Geschwindigkeit und bleiben bald stillstehen. Sie gehen dann abwechselnd eine Strecke vorwärts und fahren gleich wieder in gerader Richtung zuckend nach rückwärts, ohne sich weit aus dem Gesichtsfelde zu verlieren. — Körperlänge $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{10}'''$.

Ob *Müller's* in Heuinfusionen beobachtete Trichoda musculus hierher gehört, wie *Ehrenberg* annimmt, ist mir sehr zweifelhaft; sie besitzt einen zu langen und ganz anders angesetzten Schwanz und könnte wohl eher ein Räderthier gewesen sein. Dagegen scheint mir *Müller's* Trichoda gallina die gegenwärtige Art darzustellen, da sie eine sehr ähnliche Körperform, einen kurzen Schwanz und lange adorale Wimpern besitzt. — Die von *Ehrenberg* für seinen U. musculus aufgestellte Artdiagnose ist so scharf, dass ich sie unverändert beibehalten konnte; seine Abbildungen sind in Betreff aller Einzelheiten der Körperform vollkommen zutreffend, er unterschied auch ziemlich genau das Peristom und einen Theil der adoralen Wimpern und bestimmte den After richtig. Bei so vielen Uebereinstimmungen verliert *Ehrenberg's* Angabe, dass der Körper auf der Halbansicht 9—11 Längsreihen von Wimpern zeige, alle Bedeutung, zumal da wir uns schon oft und namentlich bei Kerona polyporum und Pleurotricha lanceolata überzeugt haben, wie sehr *Ehrenberg* bei der Bestimmung der Bewimperungsverhältnisse der Oxytrichinen und Euplotinen irrte. *Ehrenberg* unterschied wahrscheinlich unklar die Bauch- und Randwimperreihen und nahm dann an, dass diese Reihen gleichmässig um den ganzen Körper herum vertheilt seien; er untersuchte auch nur einmal vier kleine Exemplare und zwar in älterer Zeit (1831). Ich hege daher nicht den mindesten Zweifel, dass die gegenwärtige Art mit U. musculus *Ehbg.* identisch ist.

Die Oxytricha gibba von *Claparède* und *Lachmann* (Études p. 144. Pl. V. Fig. 8) hat viel Aehnlichkeit mit gestreckteren Formen von Uroleptus musculus, die den Schwanz sehr verkürzt oder ganz eingezogen haben, sie soll jedoch im Ganzen sechs Wimperreihen auf der Bauchfläche besitzen, eine jederseits hart am Rande und vier mittlere. Letztere zeigen ein sehr ähnliches Verhalten, wie die Rand- und Bauchwimperreihen von U. musculus zusammengenommen; auch ist Oxyt. gibba mit drei Stirngriffeln versehen und ohne Afterwimpern, wie U. musculus. Man könnte daher leicht auf die Vermuthung gerathen, dass U. musculus und O. gibba zu einer und derselben Art gehören, und dass die Differenzen zwischen beiden Formen lediglich auf Beobachtungsfehlern beruhen. Ich kann nicht glauben, dass ich bei U. musculus etwa noch am Rande vorhandene Wimpern übersehen haben sollte, da ich dies Thier sehr oft untersucht habe und meine Angaben auch mit den bei den übrigen Urolepten beobachteten Bewimperungsverhältnissen im Einklange stehen. Sollten also nicht vielleicht bei O. gibba die beiden Randwimperreihen auf einem Irrthum beruhen? Sind wirklich 6 Wimperreihen vorhanden, dann dürften auch wohl die Afterwimpern nicht gänzlich fehlen und die O. gibba würde in der von mir angenommenen Eintheilung zu einer Urostyla werden.

2. Uroleptus piscis. Ehrbg. (Taf. XI. Fig. 1—3).

Trichoda piscis *Müller* Animalcula infusor. p. 214. Taf. XXXI. Fig. 1—4.
Uroleptus piscis, Oxytricha caudata — *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 358. Taf. XL. Fig. I. S. 365. Taf. XL. Fig. XI.
Oxytricha caudata *Claparède* et *Lachmann* Études p. 146. Pl. V. Fig. 7.

Körper sehr contractil, breit lineal-spindelförmig, vorn abgerundet und schwach kopfförmig erweitert, nach hinten allmählig in einen strangförmigen, nachschleppenden Schwanz verengert, mit langborstigen, weit vorragenden, nach hinten an Länge zunehmenden Randwimpern.

Diese Art ist überall in stehenden und langsam fliessenden Gewässern eine gewöhnliche Erscheinung, doch tritt sie nirgends massenhaft entwickelt auf. Ich beobachtete sie zuerst im Mai 1854 häufig bei Tharand auf einer überschwemmten Wiese des Badethales und seit 1855 alljährlich bei Prag, namentlich in den Bassins des botanischen Gartens zwischen Wasserlinsen. Bei Niemegk traf ich ungemein grosse Individuen (Fig. 3) an der staubigen Oberfläche des Pfuhlbachs zwischen zusammengetriebenen Massen von Conferven und Oscillarien. — Das Parenchym ist so dehnbar und contractil, dass sich die Form und die Dimensionen des Körpers sehr beträchtlich verändern können. Am häufigsten zeigen die Thiere beim ungehemmten Schwimmen die in Fig. 1 dargestellte Form, und es variirt nur die Länge des Schwanzes, der sich beim plötzlichen Zurückfahren meist erheblich verkürzt und dann nicht gleich wieder seine frühern Dimensionen annimmt. Im Allgemeinen ist der gesammte Körper 5—6 mal, seltener (Fig. 3) 7—8 mal so lang, als breit, lineal-spindelförmig, gewöhnlich in der Mitte, nicht selten (Fig. 2) aber auch weiter nach vorn am breitesten; der rechte Seitenrand ist stärker nach aussen gekrümmt, als der linke,

welcher in der Mitte fast gerade, oder schwach nach einwärts gebogen ist. Nach vorn verengert sich der Körper mehr oder weniger halsartig (Fig. 3) und endigt mit einer schwach kopfförmigen Anschwellung. Nach hinten geht der Körper ohne scharfe Gränze in einen schmalen, walzenförmigen, am Ende abgerundeten und meist etwas angeschwollenen Schwanz über, der nicht selten den fünften Theil der Körperlänge einnimmt und gewöhnlich mit der Spitze nach rechts gekrümmt ist. Das Innere des Schwanzes ist mehr oder weniger dicht mit dunkelcontourirten Körnern erfüllt (Fig. 1. 2), die ihn oft so beschweren, dass er von dem Thier nur mühsam nachgeschleppt wird. Die grössten Individuen (Fig. 3) besitzen einen breit lincalischen, nach vorn stark halsartig verengerten und am Ende deutlich kopfförmig erweiterten Körper, der nach hinten lanzettförmig zugespitzt ist und mit einem fast geraden, kurz conisch-walzenförmigen Schwanz endet. Bei allen normal ausgestreckten Individuen ist die Rückseite (Fig. 2) mässig gewölbt, die Bauchseite (Fig. 1. 3) plan. In Folge häufiger zurückfahrender Bewegungen der Thiere und namentlich im flach ausgebreiteten Wassertropfen verkürzt sich jedoch der Körper sehr beträchtlich, er wird dann drehrund, dicker und regelmässiger spindelförmig, und der Schwanz bildet nur noch einen geraden, oft sehr kurzen, conisch-walzenförmigen Fortsatz. — Das Peristom beschränkt sich auf das vordere Viertel oder Fünftel des Körpers, es ist verhältnissmässig breit, da sein gerader, nur vorn schwach hakenförmig nach links gekrümmter Innenrand in der Mittellinie des Bauches liegt. Die vordern adoralen Wimpern sind ziemlich lang. — Die starken langborstigen Randwimpern haben die gewöhnliche Stellung in der Nähe des Randes und ragen über denselben nach aussen hervor; sie werden nach hinten zu merklich grösser, so dass der Schwanz von den längsten und kräftigsten, gewöhnlich stark abstehenden Randwimpern eingefasst wird. Die Bauchwimpern sind kürzer und schwächer, als die Randwimpern, sie setzen zwei sehr genäherte, fast gerade Längsreihen zusammen, die sich am Anfange des Schwanzes verlieren. — Die beiden ovalen Kerne (n. n.) liegen nahe hinter einander, vor und hinter der Körpermitte, sie besitzen meist eine quere spaltförmige Höhle (Fig. 2. 3). Der contractile Behälter (c.) findet sich neben dem Peristom am linken Seitenrande, der von ihm bei der Systole blasenförmig aufgetrieben wird. — Die Bewegungen sind ähnlich, wie bei der vorigen Art; beim Schwimmen schlängelt sich der Körper aber auch oft gewandt nach links und rechts. — Körperlänge bis $\frac{1}{4}'''$.

Müller's Trichoda piscis stellt sicherlich die gegenwärtige Art dar, wie sich sowohl aus der gesammten Körperform derselben, als auch aus der Abbildung der vordern adoralen Wimpern in Fig. 4. a. a. O. ergiebt. *Müller* unterschied schon den contractilen Behälter, versetzte ihn aber zu weit nach der Mitte zu, die locomotiven Wimpern entgingen ihm. — *Ehrenberg's* Uroleptus piscis umfasst meiner Ansicht nach nur die verkürzten, drehrund gewordenen Formen, die ausgestreckten, flachen hat er als Oxytricha caudata beschrieben. Die Abbildungen, welche *Ehrenberg* von beiden Formen gegeben hat, sind unvollständig und mangelhaft und nur in Betreff der äussern Gestalt ziemlich getreu, namentlich die von seiner O. caudata. Bei letzterer Form unterschied *Ehrenberg* nichts weiter als das Peristom, welches aber auch nicht richtig erkannt wurde, und fünf Borsten hinten am Schwanze. Bei seinem U. piscis liess er den Körper ringsum mit kurzen Wimperhärchen besetzt sein; die bei diesem Thiere beobachteten längern Wimpern am Vorderrande des Körpers und links neben der sogenannten Mundspalte lehren jedoch, dass dasselbe ein Peristom besitzen musste, wie es sich nur bei Oxytrichinen und Euplotinen findet; diese Familien schliessen aber nach allen bisherigen Erfahrungen eine totale Bewimperung des Körpers aus. Ist nun *Ehrenberg's* U. piscis offenbar nur irrthümlich als ringsum bewimpert bestimmt, so fällt auch jeder Grund weg, an der Identität dieses Thieres mit der gegenwärtigen Art zu zweifeln. Der Umstand, dass *Ehrenberg* seinen U. piscis Anfangs selbst in die Gattung Oxytricha stellte (Abhandl. der Berliner Acad. von 1830 S. 43), muss uns noch mehr in der Ansicht bestärken, dass dies Thier eine ächte Oxytrichinenform darstellt. — Der von *Ehrenberg* in den leeren Hüllen des Frosch- und Schneckenlaichs im kuglig contrahirten Zustande beobachtete U. hospes scheint mir eine dem U. piscis sehr nahe verwandte, vielleicht von ihm gar nicht verschiedene Art zu sein. — *Claparède* und *Lachmann* haben von unserer Art die erste, dem gegenwärtigen Standpunct der Wissenschaft angemessene Darstellung geliefert, die jedoch von der meinigen in einem sehr wesentlichen Puncte abweicht; es soll nämlich ausser den beiden von mir angegebenen Bauchwimperreihen noch eine dritte, zwischen der linken Bauchwimperreihe und der linken Randwimperreihe mitten inne gelegene Reihe von Bauchwimpern vorhanden sein. Ich muss diese dritte Bauchwimperreihe entschieden in Abrede stellen.

3. Uroleptus rattulus. Stein. (Taf. XI. Fig. 4—5).

Körper starr, schmal lineal-spindelförmig, vorn eiförmig zugerundet, nach hinten in einen langen, pfriemförmigen, zugespitzten Schwanz verengert, mit kurzborstigen, wenig vorragenden, nach hinten an Länge abnehmenden Randwimpern.

Ich beobachtete diese Art im September 1857 und im August 1858 ziemlich häufig in Torfstichen bei Niemegk und zwar in durchaus mit einander übereinstimmenden Exemplaren. In ihrer Gesellschaft kam niemals Uroleptus piscis vor, mit dem sie am meisten Aehnlichkeit hat. Von letzterer Art unterscheidet sie sich sofort durch ihren fast drehrunden, viel schmalern und starren Körper, der keiner merklichen Verlängerung und Verkürzung fähig ist, sich jedoch noch immer in weiten Bogen zu krümmen vermag. Nach vorn ist der Körper stetig verengert und am Ende eiförmig zugerundet, von der Mitte an verengert er sich stetig nach hinten und geht allmählig in einen langen, drehrunden, am Ende zugespitzten Schwanz über. — Das Peristom ist sehr schmal, sein Innenrand geht dem Aussenrande des Peristoms fast parallel und ist von ihm nur durch einen sehr schmalen Zwischenraum getrennt. Die Randwimpern sind kurze, dünne Borsten, die nur wenig über den Rand hervorragen, am Schwanze werden sie bis zur Spitze immer kürzer und feiner; durch den kurzhaarigen Schwanz unterscheidet sich U. rattulus sehr auffallend von U. piscis. Die Bauchwimpern sind noch viel kürzer und feiner, als die Randwimpern, und sehr schwer wahrnehmbar, die beiden Reihen derselben sind einander so genähert, dass sie an manchen Stellen in einander übergehen; nach vorn folgen sie nicht dem Innenrande des Peristoms, sondern sie verlaufen nach der äusseren Stirnwimper hin, nach hinten erstrecken sie sich nur bis auf die Schwanzwurzel. — Die beiden homogenen Kerne (n. n.) haben dieselbe Lage, wie bei der vorigen Art, der contractile Behälter (c.) liegt aber constant mitten zwischen ihnen am linken Seitenrande, was abermals einen wesentlichen Unterschied ausmacht. — Das ganze Parenchym fand ich stets dicht von sehr blassen, farblosen Körnchen durchwirkt, zwischen welchen häufig gröbere Chlorophyllkörner zerstreut lagen. Bei den zurückfahrenden Bewegungen krümmt sich der Schwanz gewöhnlich hakenförmig nach vorn um (Fig. 5). — Körperlänge bis $\frac{1}{3}'''$.

4. Uroleptus violaceus. Stein. (Taf. XI. Fig. 6—8).

Körper starr, plattgedrückt, lineal-rechteckig, nach hinten schwach schwanzartig verengert, und am Ende abgestutzt und abgerundet, Randwimpern langborstig, die hintersten am längsten.

Ich traf diese sowohl durch ihre Gestalt, wie durch constante violette Färbung sehr ausgezeichnete Art ebenfalls in Torfstichen bei Niemegk sehr verbreitet an; sie hielt sich besonders in dem krümlichen Bodensatze des Torfwassers auf. — Der Körper ist 5—6 mal so lang als breit, stark abgeplattet, breit linealisch und am vordern Ende gerad abgestutzt mit abgerundeten Ecken; hinter der Mitte verengert sich der Körper stetig bis zur Spitze und zwar auf der linken Seite stärker, als auf der rechten, die Verengerung ist jedoch nach hinten zu so wenig beträchtlich, dass sich kein deutlicher Schwanz absetzt und der Hinterleib fast noch halb so breit bleibt, als der Vorderleib. Das hintere Ende ist abgestutzt und abgerundet, die Seitenränder sind ebenfalls abgerundet und der untere Rand des gerad abgestutzten Vorderrandes ist in eine quere, schmale, vorn bogenförmig abgerundete Oberlippe ausgezogen. Die Rückseite (Fig. 8) ist eben so flach, wie die Bauchseite (Fig. 6. 7). Das starre Parenchym gestattet keine merkliche Verkürzung und Verlängerung des Körpers; die stärksten Krümmungen, deren der Körper fähig ist, sind aus den in Fig. 7 und 8 abgebildeten Individuen zu ersehen. — Das Peristom ist sehr kurz, kaum länger, als der Körper breit, sein Innenrand ist dem Aussenrande stark genähert; die adoralen Wimpern sind verhältnissmässig kurz. Die fast eben so langen, steifborstigen Randwimpern überragen den Rand beträchtlich und schieben sich bei den Krümmungen des Körpers zum Theil kreuzweis durch einander; die hintersten sind die längsten, namentlich die am Ende stehenden, die sich auch durch grössere Stärke auszeichnen und nicht selten fast griffelförmig erscheinen. Die Bauchwimpern sind sehr kurze, pfriemliche Borsten, die sich hinsichtlich ihrer Stellung ganz ähnlich, wie bei der vorigen Art, verhalten. Dasselbe gilt von den beiden Kernen (n, n.) und von dem contractilen Behälter (c.). — Das Parenchym fand ich bei allen Individuen dicht von blass bläulichrothen Körnchen durchwirkt, welche dem gesammten Körper eine intensiv violette oder dunkel weinrothe Farbe ertheilten. Ausserdem zeigte sich im vordern Körperende unter dem vordern erweiterten Theil des Stirnfeldes beständig ein rundlicher, schwärzlicher Haufen von sehr dicht zusammengedrängten, feinen dunkelcontourirten, farblosen Körnchen. Eben so war das schwanzartige Hinterende bis auf eine längere oder kürzere Distanz von der Spitze stets dicht mit gröbern, dunkelcontourirten, farblosen Körnern erfüllt. Sonst kamen nur noch vereinzelte Chlorophyllkörner zerstreut im Parenchym vor. — Die Thiere schwimmen schnell und anhaltend ohne Drehung um die Längsaxe; beim pfeilschnellen Zurückfahren bleiben sie gewöhnlich ganz gerad gestreckt. — Die Körperlänge beträgt $\frac{1}{14}—\frac{1}{9}'''$.

7. Gattung. **Psilotricha.** Stein.

(Taf. XII. Fig. 21—24).

Character: *Körper gepanzert, plattgedrückt, kurz oblong, hinten nach links kurz schwanzförmig verengert und schnabelartig zugespitzt; Stirn- und Afterwimpern fehlen, Bauchwimpern in zwei Reihen geordnet, mit den Randwimpern gleichartig und wie diese überaus langborstig und weitläufig stehend.*

Die von mir zuerst in der Lotos Januar 1859 S. 5 unterschiedene Gattung Psilotricha ist auf eine neue Oxytrichinenform gegründet, welche sich zwar nahe an die Urolepten anschliesst, aber doch auch wieder so viele Eigenthümlichkeiten darbietet, dass sie nicht mit denselben vereinigt werden kann. — Der Körper ist ganz starr, steif und glatt und eben so entschieden gepanzert, wie bei den Euplotinen; er ist nicht völlig noch einmal so lang als breit, kurz und breit oblong, fast rechteckig, vorn gerad abgestutzt, flach bogenförmig zugerundet und in eine symmetrisch angesetzte, halbmondförmige Oberlippe ausgezogen, hinten auf der rechten Seite schief abgerundet und nach links in einen kurz und breit lanzettlichen, schnabelartig zugespitzten Schwanz verengert, dessen Spitze nach rechts gebogen ist (Fig. 22. 24). Die beiden Seitenränder sind vorn einander fast parallel, hinter der Mitte biegt aber der rechte stark knieförmig nach links und hinten um und stösst mit dem linken, hinter der Mitte sanft auswärts gebogenen Seitenrande unter Bildung einer schnabelförmigen Spitze zusammen. Zuweilen ist der Körper hinten nur ungleichseitig, stumpf eiförmig zugespitzt und ohne schnabelförmigen Fortsatz (Fig. 21). Die rechte vordere Seitenecke tritt stark hervor, die linke ist mehr abgerundet. Der Körper besitzt eine ziemlich beträchtliche Dicke (Fig. 23), die Rückseite (Fig. 24) und die Bauchseite (Fig. 21. 22) sind aber fast ganz plan, die Seiten abgerundet. Die Form des Körpers bleibt bei allen Bewegungen ganz unverändert, nur das vordere und hintere Ende können in einem flachen Bogen gegen einander gekrümmt werden, wie Fig. 23 zeigt.

Das Peristom reicht fast bis zur Mitte des Körpers, es ist sehr breit, tief ausgehöhlt und ringsum geschlossen. Sein Innenrand liegt nach rechts von der Mittellinie und läuft derselben bis zur Höhe der rechten Seitenecke fast parallel, dann biegt er hakenförmig nach rechts um und endigt an der rechten, etwas einwärts gezogenen Ecke der Oberlippe. Der gerade Theil des Innenrandes trägt eine sehr entwickelte, breit bandförmige, undulirende Membran (Fig. 23. i.), unter der noch borstenförmige, präorale Wimpern sitzen. Wegen der starken Verschiebung des Innenrandes nach rechts hat der Aussenrand des Peristoms eine weit weniger schräge, mehr quere Richtung, als bei andern Oxytrichinen. Die vordern und die obern äussern adoralen Wimpern sind sehr lange kräftige Borsten; am Vorderrande stehen sie so weitläufig, dass hier im Ganzen nur 9—10 Wimpern vorhanden sind. Das schmale, im Verhältniss zum Peristomfeld sehr erhabene Stirnfeld wird vorn von einer gerad abgestutzten Endfläche begränzt. — Die locomotiven Wimpern beschränken sich auf eine sehr geringe, genau bestimmbare Anzahl ganz gleichartiger, sehr langborstiger, meist wirr sich kreuzender Wimpern, die aber deutlich in vier Längsreihen geordnet und durch weite, gleich grosse Zwischenräume von einander getrennt sind. Die beiden äussern Reihen, welche den rechten und linken Seitenrand einnehmen, repräsentiren die Randwimpern, die beiden innern die Bauchwimpern; eigentliche Stirnwimpern so wie Afterwimpern fehlen gänzlich. Die rechte Randwimperreihe besteht aus sieben, gleichmässig über den ganzen Rand vertheilten Wimpern, die linke wird nur von drei, auf die hintere Hälfte des Randes beschränkten Wimpern gebildet. Die rechte Bauchwimperreihe ist der rechten Randwimperreihe genähert und ihr parallel; sie besteht aus sechs Wimpern, von denen die beiden vordersten auf dem Stirnfelde stehen, während die letzte nahe vor der Schwanzspitze eingefügt ist. Die linke Bauchwimperreihe nimmt fast die Mittellinie des Bauches ein, sie besteht wieder nur aus drei Wimpern, von denen die vorderste dicht hinter dem Peristomwinkel inserirt ist. — Von den beiden, kurzovalen homogenen Kernen (Fig. 21. n. n.) liegt der vordere links neben dem Innenrande des Peristoms, der hintere in der Mitte des Körpers und etwas weiter nach links; einen Nucleolus unterschied ich nicht mit Bestimmtheit. Der contractile Behälter (Fig. 22. c.) nimmt die Mitte des linken Seitenrandes ein; er zeigte oft nach vorn und hinten einen kurzen kanalartigen Fortsatz (Fig. 21). Der After (Fig. 22. z.) wird durch die nahe vor der Schwanzspitze gelegenen Excrementballen angezeigt.

Die Thiere schwimmen rastlos und sehr schnell in weiten Bogen umher und drehen sich dabei beständig um die Längsaxe. Ich sah sie weder stillstehen, noch jemals nach rückwärts fahren. — Die einzige Art der Gattung ist

Psilotricha acuminata. Stein. (Taf. XII. Fig. 21—24).

Stein Characteristik neuer Infusor. Lotos Januar 1859. S. 5.

Dieses Thier kam Ende August und Anfang September 1857 in einem Mistjauchentümpel auf dem Pfarrhofe

in Niemegk sehr zahlreich vor. Die meisten Individuen machten sich sogleich durch ihre intensiv grüne Farbe bemerklich; diese rührt lediglich von verschluckten traubigen Monadenstöcken (anscheinend war es Spondylomorum quaternarium) her, die oft den ganzen Körper dicht erfüllten, das Parenchym selbst ist völlig farblos. — Körperlänge $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{20}'''$.

---

8. Gattung. **Oxytricha.** Ehrbg.

(Taf. XI. Fig. 9—18. Taf. XII. Fig. 1—20).

Character: *Körper metabolisch, länglich eiförmig oder länglich elliptisch, hinten abgerundet, bisweilen stumpf zugespitzt; 3 vordere griffelförmige Stirnwimpern, 5 borsten- bis griffelförmige Afterwimpern und 2 mediane Reihen borstenförmiger, zuweilen griffelähnlicher Bauchwimpern.*

Die Gattung Oxytricha wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Acad. S. 43) mit 3 Arten begründet, von denen die allbekannte O. pellionella als der eigentliche Repräsentant der Gattung anzusehen ist, denn die zweite Art, O. piscis, wurde später in die Gattung Uroleptus versetzt und die dritte, O. pullaster, hat sich noch nicht mit Sicherheit wieder erkennen lassen. Nach *Ehrenberg* soll sich die Gattung von den übrigen Oxytrichinen durch den blossen Besitz von Wimpern und Borsten und durch den Mangel von Haken (griffelförmigen Stirn- und Bauchwimpern) und Griffeln (griffelförmigen Afterwimpern) unterscheiden. Dieser Character ist jedoch gegenwärtig ganz unhaltbar; denn die Oxytrichen besitzen sämmtlich Afterwimpern, und diese sind im Verhältniss zu ihrer Körpergrösse und zur Grösse der übrigen locomotiven Wimpern oft so kräftig, dass sie mit demselben Rechte als Griffel bezeichnet werden können, wie bei den Stylonychien. Ebenso sind von den übrigen locomotiven Wimpern wenigstens die drei vordersten auf der Stirn stets viel stärker entwickelt und in demselben Sinne Haken, den *Ehrenberg* mit diesem Ausdruck bei den Stylonychien verbindet. *Ehrenberg's* Gattungscharacter würde ferner nicht hinreichen, um die Oxytrichen von den Gattungen Psilotricha, Uroleptus, Stichotricha und Kerona zu unterscheiden. Im grossen Infusorienwerk führt *Ehrenberg* 8 Arten auf, von denen ich nur drei wieder auffinden konnte, nämlich O. pellionella, platystoma und caudata; letztere Art erwies sich uns als synonym mit Uroleptus piscis. Die fünf übrigen Arten, O. rubra (aus dem Meere), gibba, pullaster, cicada und lepus werden sich schwerlich je mit voller Sicherheit ermitteln lassen, da bei ihnen die nothwendigsten Bestimmungselemente übersehen wurden; mit Ausnahme der schon oben S. 125 besprochenen O. cicada scheinen sie jedoch sämmtlich ächte Oxytrichen zu sein. — *Dujardin* definirt die Gattung wie *Ehrenberg*, will ihr aber auch die Urolepten zugezählt wissen; er unterscheidet 8 Arten, nämlich O. pellionella, incrassata, lingua, gibba, ambigua, rubra, caudata und radians, diese sind jedoch sämmtlich so unvollständig beobachtet, dass die Wissenschaft daraus nicht den mindesten Nutzen zu ziehen vermag. Die im Mittelmeer aufgefundene O. rubra weicht von der gleichnamigen *Ehrenberg*'schen Art durch den schwanzartig verlängerten Hinterleib ab, sie dürfte also wohl zu Uroleptus gehören. Die ebenfalls im Mittelmeer beobachtete O. gibba wird schwerlich mit der im süssen Wasser lebenden gleichnamigen Art von *Ehrenberg* identisch sein. Die O. caudata gehört allem Anschein nach zu Uroleptus piscis, wie *Dujardin* selbst vermuthet. Von den vier angeblich neuen Arten wurden O. incrassata, ambigua und radians im Mittelmeer, O. lingua im süssen Wasser angetroffen. Letztere Art könnte der äussern Form nach eine junge Urostyla grandis gewesen sein, die O. radians hat gar nichts mit der Gattung Oxytricha gemein. — *Perty* nimmt die Gattung in demselben Umfange, wie *Dujardin*, nur bildet er aus den Urolepten eine besondere Unterabtheilung. Er will fast alle *Ehrenberg*'schen Oxytrichen und Urolepten in der Schweiz aufgefunden haben, giebt jedoch nicht an, wie es ihm möglich war, dieselben wieder zu erkennen, auch weiss er für keine Art schärfere Merkmale aufzustellen. Dass *Perty* weder eine klare Vorstellung von den Gränzen der Gattung hatte, noch wusste, worauf es bei der Unterscheidung der Arten ankommt, lehren seine 5 neuen Arten: O. ambigua, protensa, gallina, decumana und fusca. Ihre Bewimperungsverhältnisse sind so unvollständig beobachtet, dass sie nicht einmal generisch sicher bestimmt werden können. O. fusca gehört ohne Zweifel, O. decumana wahrscheinlich in die Gattung Urostyla, die von der gleichnamigen *Dujardin*'schen Art ganz verschiedene O. ambigua kann ein Uroleptus, aber auch etwas ganz Anderes sein; noch weniger lässt sich über die beiden andern Arten, namentlich nicht über O. gallina, eine Vermuthung äussern. Jedenfalls sind dergleichen Arten nur unnützer Ballast für die Wissenschaft, den man am besten über Bord wirft. — Bei *Claparède* und *Lachmann* ist die Gattung Oxytricha in einem viel weitern Umfange genommen, als bei *Ehrenberg*; sie begreift alle Oxytrichinen mit Ausnahme der Gattung Stichochaeta *Clap. Lachm.* und der Gattung Stylonychia im Sinne *Ehrenberg's*. Die Zusammenstellung so heterogener Formen in eine Gattung kann unmöglich gebilligt werden, und es ist

gar nicht einzusehen, warum, wenn einmal so zusammengezogen werden sollte, nicht auch noch die Gattungen Stylonychia und Stichochaeta mit Oxytricha vereinigt wurden. Von den 9 Arten, welche in der Gattung Oxytricha aufgeführt werden, sind die nicht näher erläuterte O. pellionella und die neue O. crassa allein ächte Oxytrichen; die O. urostyla, fusca und multipes gehören in die Gattung Urostyla, die O. caudata und vielleicht auch O. gibba (vergl. S. 178) in die Gattung Uroleptus. Was endlich die beiden an den norwegischen Küsten entdeckten, höchst merkwürdigen neuen Arten, O. auricularis und retractilis betrifft, so entfernen sich diese meiner Ansicht nach so erheblich von allen übrigen Oxytrichinen, dass sie wohl unbedingt zu einer neuen Gattung erhoben werden müssen. — Ich habe die Gattung Oxytricha in den ihr von *Ehrenberg* angewiesenen Gränzen festzuhalten und durch schärfere Charactere neu zu begründen versucht. Ausser den beiden *Ehrenberg*'schen Arten O. pellionella und platystoma habe ich noch eine *Müller*'sche Art, zu der wahrscheinlich auch die O. crassa *Clap. Lachm.* gehört, sowie noch vier neue Arten aufgefunden.

Die Oxytrichen besitzen einen mässig verlängerten, sich mehr der gestreckten Oval- und Eiform nähernden, hinten abgerundeten oder stumpf zugespitzten, aber nie geschwänzten Körper mit stark gewölbtem Rücken und wenig abgeplatteter, fast gewölbter Bauchseite. Das Parenchym ist stets sehr nachgiebig und dehnbar, und dieser Character unterscheidet die Oxytrichen scharf von den Stylonychien, denen sie in der Bewimperung zuweilen sehr ähnlich sind. — Das Peristom ist ziemlich lang und schmal, es nimmt wenigstens ein Drittel der Körperlänge ein und reicht meist fast bis zur Mitte des Körpers herab; sein Innenrand ist meist dem Aussenrande sehr genähert oder doch wenigstens vorn hakenförmig gegen den Aussenrand umgebogen, der Vorderrand ist mit einer symmetrisch angesetzten Oberlippe versehen. — Die Randwimpern stehen meist nahe am Rande, ragen über denselben weit hervor und gehen am hintern Körperende continuirlich in einander über; nur bei zwei Arten sind sie der Mittellinie genähert und hinten durch eine breite Lücke getrennt, welche von den fünf Afterwimpern ausgefüllt wird. Letztere zeigen eine sehr ähnliche Insertion, wie bei Stylonychia; sie sind bald nur borstenförmig, bald deutlich griffelförmig. Auf dem vordersten Theil des Stirnfeldes stehen stets drei längere und stärkere, griffelförmige Wimpern, die Stirnwimpern im engern Sinn. Die Bauchwimpern bieten bei den einzelnen Arten sehr erhebliche Verschiedenheiten dar; ihre Zahlen- und Stellungsverhältnisse sind meist ausserordentlich schwer zu ermitteln, da die Oxytrichen sich sehr anhaltend und schnell bewegen und nie ganz still stehen, sondern selbst wenn sie ruhiger geworden sind, noch beständig langsam auf- und niedergleiten und sich unaufhörlich drehen, krümmen, strecken und verkürzen. Bringt man sie im flach ausgebreiteten Wassertropfen zum Stillliegen, so verkürzen und verbreitern sie sich dermaassen oder nehmen so verzerrte Formen an, dass vollends keine klare Beobachtung der Bauchwimpern möglich ist. So viel ich ermitteln konnte, sind überall, wenigstens der Anlage nach, zwei mediane Reihen von Bauchwimpern vorhanden, die sich entweder continuirlich und unverändert auf das Stirnfeld fortsetzen oder hier in anderer Gruppirung und theilweis veränderter Form auftreten. Im letztern Fall ist die Bewimperung des Stirnfeldes und Bauches sehr ähnlich oder ganz eben so wie bei den Stylonychien, und man könnte sämmtliche auf dem Stirnfeld stehende Wimpern unter dem Namen Stirnwimpern als eine für sich bestehende Gruppe zusammenfassen und den eigentlichen Bauchwimpern entgegenstellen. Andererseits kann man auch die drei äussern borstenförmigen Stirnwimpern der Stylonychien als eine Fortsetzung der rechten Bauchwimperreihe und die beiden innern, hintern griffelförmigen Stirnwimpern als eine Fortsetzung der linken Bauchwimperreihe betrachten. Die Bauchwimpern der Oxytrichen sind überwiegend borstenförmig, bei mehreren Arten nähern sie sich aber sehr entschieden der Griffelform. — Die beiden Kerne und der contractile Behälter verhalten sich ähnlich wie bei den verwandten Gattungen. — Der Mund wurde bei zwei Arten als eine ansehnliche Längsspalte erkannt, der After zeigte sich bei einer Art hinter den Afterwimpern und nahe vor dem hintern Körperende gelegen.

Unter den mir bekannt gewordenen 7 Arten findet sich nur eine einzige Meeresform; nach den Beobachtungen von *O. F. Müller*, *Ehrenberg* und *Dujardin* zu urtheilen, dürfte jedoch das Meerwasser noch eine reiche Ausbeute von Oxytrichen liefern.

1. Oxytricha gibba. Stein. (Taf. XI. Fig. 9. 10).

Trichoda gibba } *Müller* Animalcula infusor. p. 179. Taf. XXV. Fig. 16—20.
(?) » » foeta } p. 180. Taf. XXV. Fig. 11—15.
(?) Oxytricha crassa *Claparède* et *Lachmann* Études p. 147. Pl. VI. Fig. 7.

Körper dick, länglich elliptisch, in der Mitte bauchig erweitert, an beiden Enden angeschwollen und abgerundet, die Randwimperreihen den beiden aus dicht auf einander folgenden kurzborstigen Wimpern zusammengesetzten Bauchwimperreihen genähert.

Ich beobachtete diese Art im Januar 1855 häufig im Seewasser aus dem Hafen von Travemünde gleichzeitig mit Ervilia monostyla und Styloplotes appendiculatus, auch traf ich sie im Mai 1857 nicht selten in einem Fläschchen mit Meerwasser aus dem Hafen von Triest. Sie entfernt sich in der Bewimperung am meisten von den übrigen Oxytrichen und schliesst sich näher an die Urolepten an. — Der Körper (Fig. 10) ist etwa 3 mal so lang als breit, länglich elliptisch, in der Mitte auf beiden Seiten mehr oder weniger stark bauchig erweitert und zwar auf der rechten Seite mehr nach hinten, auf der linken Seite mehr nach vorn zu; nach beiden Enden hin ist der Körper etwas eingeschnürt, die Enden selbst sind gleichmässig angeschwollen und abgerundet. Der Rücken ist stark gewölbt und in der Mitte, der bauchigen Erweiterung entsprechend, bucklig aufgetrieben, die Seiten sind abgerundet und nur das Mittelfeld der Bauchseite ist abgeplattet. Beim lebhaften Schwimmen ist der Hinterleib gewöhnlich nach rechts, der Vorderleib nach links gekrümmt (Fig. 9). — Das Peristom nimmt ein Drittel der Körperlänge ein, sein Innenrand ist nur durch eine sehr schmale Spalte vom Aussenrande getrennt und begleitet denselben bis zum Vorderrand. Die adoralen Wimpern setzen sich meist über den Vorderrand hinaus nach rechts und hinten fort. Die 3 Stirnwimpern stehen in einer queren Reihe nahe hinter dem Vorderrande und sind nur dünne Griffel. Die etwas stärkern und längern Afterwimpern sind weit nach hinten eingefügt, stehen in einer queren bogenförmigen Linie und ragen als ein bald nach rechts, bald nach links gekrümmter Schopf meist merklich über den Hinterrand hinaus. Die kurzborstigen Randwimpern sind so weit nach innen gerückt, dass sie bei der Rückenansicht ganz unter dem Bauche verborgen bleiben; sie bilden zwei gerade einander parallele Reihen, die rechte Reihe erstreckt sich von der äussern Stirnwimper bis zur ersten Afterwimper, die linke von der fünften Afterwimper bis zum Peristomwinkel, neben dem sie ein wenig nach links endigt. Die beiden den Randwimperreihen parallelen und von ihnen etwas weiter, als von einander abstehenden Bauchwimperreihen beginnen auf dem vordern Theil des Stirnfeldes und setzen sich ohne Unterbrechung bis zu den Afterwimpern fort, sie bestehen aus ganz gleichartigen, mit den Randwimpern nahe übereinstimmenden, kurzborstigen Wimpern. — Die beiden Kerne (n. n.) sind oval und homogen. Der contractile Behälter (c.) liegt hinter dem Peristom und etwas vor der Mitte des linken Seitenrandes. — Körperlänge bis $\frac{1}{12}'''$.

Die von *O. F. Müller* im Meerwasser häufig beobachtete Trichoda gibba, die *Ehrenberg* mit Unrecht auf seine im süssen Wasser lebende Oxytricha gibba bezieht, stellt meiner Ansicht nach nur die gegenwärtige Art dar. Sie besitzt genau dieselbe Körperform, auch sind die Randwimpern bei der Rückenansicht nicht sichtbar, *Müller* unterschied dieselben aber bei der seitlichen Ansicht des Thieres a. a. O. Fig. 19. f. sorgfältig und er hebt ausserdem noch in der Beschreibung hervor: in quiete cilia per totam paginam inferiorem ludentia videbantur, was durchaus auf die Bauchbewimperung unserer Art passt. Die Afterwimpern hat *Müller* zwar nicht gezeichnet, er erwähnt aber in der Beschreibung, dass er auch am hintern Ende hervorragende Wimpern gesehen habe. Die Afterwimpern verstecken sich übrigens auch sehr oft unter dem Bauche, indem sich das hintere Körperende weiter nach rückwärts aussackt und die Bauchfläche sich etwas nach vorn verschiebt. Ich habe daher keinen Anstand genommen, für die gegenwärtige Art den *Müller*'schen Speciesnamen anzuwenden. Die Trichoda foeta von *Müller* scheint von seiner Tr. gibba nicht wesentlich verschieden zu sein und nur auf dunklern, undurchsichtigeren Individuen mit reichlichern körnigen Ablagerungen im Parenchym zu beruhen. — Die an den Bergenschen Küsten beobachtete Oxytr. crassa von *Claparède* und *Lachmann* ist höchst wahrscheinlich mit der gegenwärtigen Art identisch, doch weicht die Darstellung dieser Forscher in mehreren Puncten von der meinigen ab. Statt der vier parallelen Wimperreihen der Bauchseite werden fünf angegeben, die fünfte würde sich vom Peristomwinkel aus dicht neben der linken Randwimperreihe herabziehen und sich derselben nach hinten sehr nähern. Von Stirnwimpern ist nicht die Rede, die Afterwimpern werden als viel kürzere und dünnere Borsten dargestellt und die vordern adoralen Wimpern sollen sich auf der rechten Seite nach hinten herabziehen; auch würde keine Oberlippe vorhanden sein. Meine Thiere waren auch nie so auffallend hoch gewölbt und bucklig, wie das a. a. O. Fig. 7. a. abgebildete; es wäre also immerhin möglich, dass die O. crassa eine von meiner O. gibba verschiedene Art bildete.

2. Oxytricha pellionella. Ehrbg. (Taf. XI. Fig. 13—18).

Trichoda pellionella *Müller* Animalcula infusor. p. 222. Taf. XXXI. Fig. 21.
Oxytricha pellionella *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 364. Taf. XL. Fig. X.
Oxytricha pellionella *Dujardin* Infusoires p. 417. Pl. XI. Fig. 10.

Körper lineal-elliptisch, in der Mitte erweitert, an beiden Enden gleichmässig abgerundet, mit weit über den Körper vorragenden, langborstigen Afterwimpern, nach einwärts gerückten, grösstentheils unter dem Bauch verborgenen Randwimpern und wenigen, vereinzelten, borstenförmigen Bauchwimpern.

Obgleich diese Art überall in Infusionen und stehenden Gewässern sehr verbreitet ist und zu den allergemeinsten Infusorienformen gehört, so ist doch ihre Organisation bisher nur unvollständig erforscht worden. Die geringe Grösse des Thieres, seine grosse Beweglichkeit, seine vielfachen Formveränderungen und die dichten körnigen Ablagerungen im Parenchym machen auch seine Beobachtung zu einer der schwierigsten. Ich bin nach vielen Bemühungen zu den nachfolgenden Resultaten gelangt. — Der Körper hat bei den entwickeltsten Individuen (Fig. 13. 14) eine sehr ähnliche Form, wie bei der vorigen Art, nur ist er verhältnissmässig viel schmaler, 4 mal so lang als breit, in der Mitte schwach bauchig erweitert, nach vorn und hinten verengert und kaum merklich eingeschnürt, und an beiden Enden stumpf abgerundet. Der Rücken (Fig. 14) ist gleichmässig und ziemlich stark gewölbt, die Bauchfläche (Fig. 13) in der Mitte mässig abgeplattet, die Seiten sind abgerundet. Bei jüngern Individuen (Fig. 18) ist der Körper einfach länglich elliptisch mit schwach convexem rechten Seitenrande und geradem oder sanft einwärts gekrümmtem linken Seitenrande. — Das Peristom stimmt in Form und relativer Grösse fast ganz mit dem der vorigen Art überein, nur verliert sich der Innenrand ganz allmählig in der Nähe des Vorderrandes; auch die Stirnwimpern verhalten sich ganz ähnlich. Die Randwimpern sind weniger weit nach innen gerückt, doch liegen sie ebenfalls unter dem Bauche versteckt, nur die hintersten werden häufig horizontal ausgespreizt und treten dann über den Rand hervor. Beide Randwimperreihen sind fast gerade und einander parallel und hören in einiger Entfernung vom hintern Körperende auf; in der breiten Lücke zwischen ihren Endpuncten sind die 5 Afterwimpern eingefügt, die hier gewissermaassen nur die stärker entwickelten Randwimpern des Hinterrandes darstellen. Die Afterwimpern sind sehr langborstig und ragen weit über den Körper hinaus, und hieran erkennt man auf den ersten Blick unsere Art. Die drei rechten Afterwimpern sind die grössten und von gleicher Länge, die zweite ist jedoch etwas weiter nach rückwärts eingefügt, als die erste und dritte, und daher scheinbar länger; die vierte und fünfte nehmen beträchtlich an Länge ab. Bei ältern Thieren sind die Afterwimpern fädliche Borsten mit hakenförmig nach links umgebogenen Spitzen. Die den Randwimpern ähnlichen, kurzborstenförmigen Bauchwimpern verhalten sich ganz anders, wie bei der vorigen Art, es sind nur sehr wenige vorhanden und diese setzen keine continuirlichen Reihen zusammen. Drei Bauchwimpern stehen auf dem Stirnfeld in einer schrägen von der rechten Stirnwimper zum Peristomwinkel gezogenen Linie; zwei andere sitzen dicht hinter dem Peristomwinkel neben einander und eine dritte gleich dahinter. Ausser diesen sechs ziemlich leicht zu beobachtenden Wimpern ist noch ein weit nach hinten gerücktes, nahe vor den Afterwimpern eingefugtes Bauchwimperpaar vorhanden, welches mir lange Zeit entging und sehr schwer wahrzunehmen ist, weil es auf einem sehr dunklen, undurchsichtigen Grunde steht. Die fünf, dem eigentlichen Bauch angehörigen Wimpern stehen also in der That in zwei, durch eine weite, mittlere Lücke unterbrochenen medianen Längsreihen und verhalten sich genau wie die fünf Bauchwimpern der Stylonychien; die drei Bauchwimpern des Stirnfelds sehe ich als eine Fortsetzung der rechten Bauchwimperreihe an. — Die beiden kurzovalen oder rundlichen homogenen Kerne (n. n.) liegen hinter dem Peristom in der linken Körperhälfte ungewöhnlich nahe hinter einander, so dass sie sich zuweilen berühren. Einen besondern runden Nucleolus habe ich an ihnen oft mit grösster Bestimmtheit erkannt (Fig. 14). Der contractile Behälter (c.) liegt zwischen beiden Kernen etwas vor der Mitte des linken Seitenrandes, den er bei der Diastole stark blasenartig nach aussen hervortreibt. — Im vordern und hintern Körperende findet sich fast immer ein scharf begränzter, dunkler Haufen von dicht zusammengedrängten, feinen Fettkörnchen, in dessen Centrum ein grosses rundes, von einem hellen Hof umgebenes Fettkorn (f.) wie ein Auge eingebettet liegt. Auch längs des linken Seitenrandes zieht sich gewöhnlich ein breiter Streifen von Fettkörnchen herab. Hin und wieder findet sich auch noch an irgend einem andern Puncte des Parenchyms ein vereinzeltes grösseres Fettkorn, welches von feinen Körnchen umgeben ist (Fig. 18). — Körperlänge bis $\frac{1}{2}\frac{1}{5}'''$.

Die Quer- und Längstheilung scheint ganz nach denselben Gesetzen wie bei den Stylonychien zu erfolgen; die ersten Stadien dieser Vorgänge entzogen sich leider meinen Nachforschungen. In dem von mir beobachteten Stadium der Quertheilung (Fig. 15. 16) waren aus den beiden Körperhälften des Mutterthiers bereits zwei voll-

ständig entwickelte Theilungssprösslinge hervorgegangen. Der vordere hing nur noch mittelst seines hintern Endes mit der rechten vordern Ecke des hintern Theilungssprösslings zusammen, er zeigte drei überzählige, im Eingehen begriffene Stirnwimpern, die Bauchwimpern hatten bereits die gewöhnliche Stellung, nur waren die fünf hinter dem Peristom stehenden einander noch sehr genähert; die Afterwimpern ragten nach rechts über den Körper hinaus. Der hintere Theilungssprössling trug am Ende noch den alten Afterwimperschopf, der neu gebildete war viel weiter nach vorn eingefügt und ragte ebenfalls über den rechten Körperrand hinaus. Die Kürze und der dichtere Stand der Randwimpern zeigt an, dass sie nicht die Randwimpern des Mutterthiers sein können, sondern wie die übrigen locomotiven Wimpern im Verlauf des Theilungsprozesses neu entstanden sein müssen. Auffallend ist, dass sich in den beiden an einander stossenden Enden der Theilungssprösslinge bereits wieder eine Anhäufung von Fettkörnchen mit einem grössern centralen Korn gebildet hat (Fig. 15). — In dem von mir beobachteten Stadium der Längstheilung (Fig. 17) hingen beide Theilungssprösslinge in ganz ähnlicher Weise an einander, wie im letzten Längstheilungsstadium bei Stylonychia pustulata; jedes Individuum zeigte im vordern und hintern Ende die gewöhnliche Anhäufung von feinen Körnchen um ein grosses centrales Fettkorn (f. f.). — Die Thiere klettern gern an fremden Gegenständen, winden sich um dieselben in den mannichfaltigsten Streckungen und Beugungen herum und krümmen ihren Körper hierbei oft so stark ringförmig, dass die beiden Enden einander berühren.

Müller's Abbildung giebt die Gesammtform des Thieres hinreichend characteristisch wieder, dem Afterwimperschopf werden aber mehr Wimpern zuertheilt, als er wirklich besitzt. — *Ehrenberg's* Darstellungen sind im Ganzen recht naturgetreu, aber unvollständig; denn die Stirn-, Rand- und Bauchwimpern wurden gänzlich übersehen. Dagegen erkannte *Ehrenberg* zuerst das Peristom, welches nur zu kurz gezeichnet ist, die beiden Kerne, welche irrthümlich in die rechte Körperhälfte versetzt sind, und den contractilen Behälter. Afterwimpern werden bald 4, bald 5 angegeben. — *Dujardin's* Abbildung ist ganz verfehlt, sie giebt nicht einmal die äussere Form richtig an.

3. Oxytricha affinis. Stein. (Taf. XII. Fig. 1—6).

Körper lineal-lanzettlich, nach vorn zugespitzt, mit vorragenden, am hintern Körperende zusammenstossenden Randwimpern, sehr kurzborstigen, versteckten Afterwimpern und einem langen, schmalen, hinten knieförmig nach einwärts gekrümmten Peristom.

Diese in sumpfigen Gewässern sehr verbreitete und durchaus nicht seltene Art blieb wahrscheinlich nur deshalb bisher unbeachtet, weil man sie ohne genauere Prüfung für Oxytr. pellionella halten mochte, der sie in Form und Grösse sehr ähnlich ist. Ich unterschied sie auch erst seit Anfang März 1857, wo ich sie in Wasser aus dem St. Procop-Thale bei Prag, in welchem abgefallene Baumblätter vermoderten und viele Phryganidenlarven lebten, in grossen Schaaren beobachtete. Später traf ich sie noch sehr oft in einem sumpfigen Graben des Baumgartens bei Prag, zum Theil gleichzeitig mit der hier seltener vorkommenden Oxyt. pellionella, von der ich sie stets auf den ersten Blick unterscheiden konnte. — Der Körper ist $3\frac{1}{2}$—4 mal so lang wie breit, schmal lanzettlich, nach vorn stetig verengert und stark zugespitzt, mit sehr schmalem, abgerundetem Vorderrande, der eine sehr kleine abgerundet dreieckige Oberlippe trägt; das hintere Ende ist mehr oder weniger zugespitzt, der rechte Seitenrand bald convex (Fig. 4. 5), bald in der Mitte geradlinig und etwas einwärts gebogen (Fig. 1. 2). Der linke Seitenrand bildet in der Mitte einen stumpfeckigen Vorsprung, vor demselben ist er geradlinig, hinter demselben nach einwärts gezogen. Der Rücken (Fig. 1) ist mässig gewölbt, die Bauchseite (Fig. 2. 4) plan, mit fast zugeschärften Seiten. — Das Peristom ist eine lange schmale Spalte, die sich hart am linken Seitenrande bis zu dem stumpfeckigen Vorsprunge desselben herabzieht, hier knieförmig nach innen umbiegt und in der Nähe der Mittellinie etwas hinter der Körpermitte endet. Der schmale Vorderrand trägt nur wenige (5—6) adorale Wimpern, die meisten übrigen säumen den geradlinigen Theil des linken Seitenrandes, über den sie weit hinausragen, sie sind quergestellt, gleich lang und einer vom Anfangspunct des linken Seitenrandes an seiner innern Seite herablaufenden Linie eingefügt, die sich nach hinten zu mehr und mehr von demselben entfernt und zuletzt plötzlich in schräger Richtung nach innen umbiegt. Die dem schrägen Theil dieser Linie eingefügten Wimpern nehmen bis zum Peristomwinkel schnell und stetig an Länge ab. Der Innenrand des Peristoms ist fast eben so stark knieförmig gebogen, wie sein Aussenrand, dem er sehr genähert ist; er bildet mit dem schrägen Schenkel des Aussenrandes einen sehr spitzen Peristomwinkel, begleitet denselben eine Strecke und biegt dann stumpfwinklig nach vorn um, indem er nun fast genau der Mittellinie parallel bis zur linken Ecke des Vorderrandes verläuft. Das Peristom hat hiernach die grösste Aehnlichkeit mit dem von Stichotricha secunda, und es bedürfte nur noch einer geringen Verlängerung der Stirnspitze, um selbst die Körperform unserer Art in die von St. secunda zu verwandeln. Wie sich die Gattung Oxytricha durch O. gibba

innig an die Gattung Uroleptus anschliesst, so schliesst sie sich durch O. affinis eben so nahe an die Gattung Stichotricha an.

Die beiden Randwimperreihen reichen bis zur Hinterleibsspitze, wo sie in einander übergehen; die Wimpern der rechten Reihe stehen nahe am Rande und ragen weit über denselben hinaus, von den Wimpern der linken Reihe steht nur die hintere Hälfte am Rande, die vordere ist nach einwärts gerichtet und endet am Peristomwinkel. Sämmtliche Randwimpern sind langborstig, die hintersten etwas länger. Die 3 wenig entwickelten Stirnwimpern stehen hart am Vorderrande im Dreieck. Die Afterwimpern sind 5 sehr kurze, feine, in einiger Entfernung von der Hinterleibsspitze eingefügte Borsten (Fig. 2. a. 4. a.), die ganz unter dem Bauch verborgen sitzen und sich um so schwerer wahrnehmen lassen, als das hintere Körperende, so wie auch die linke Bauchhälfte, gewöhnlich dicht mit Fettkörnchen erfüllt sind. Die erste und fünfte Afterwimper biegen sich oft hakenförmig nach vorn um (Fig. 2. 6). sie gleichen dann einem hintern Bauchwimperpaar. Oefters schien es mir, als sei ausser den 5 Afterwimpern noch ein besonderes, dicht vor ihnen sitzendes Bauchwimperpaar vorhanden, wie ich dies in Fig. 4 und 5 angegeben habe, zu einer vollen Gewissheit konnte ich jedoch darüber nicht gelangen. Die Zahl und Stellung der Bauchwimpern ist hier eben so schwer, wie bei O. pellionella, zu bestimmen. Ausser dem noch etwas problematischen hintern Bauchwimperpaar vermochte ich auf dem Hinterleib durchaus keine andern Bauchwimpern zu unterscheiden, diese schienen sich vielmehr lediglich auf den Vorderleib zu beschränken. Hier sah ich stets eine schräge Reihe von 5—6 Borsten, die sich vom Anfangspunct der rechten Randwimperreihe bis zum Peristomwinkel erstreckte: zuweilen schien es mir, als setzte sich diese Reihe noch weiter nach hinten fort. Weiter nach innen, auf dem Stirnfelde, stehen noch 3—4 etwas stärkere, den Stirnwimpern ähnliche, hakenförmige Wimpern; eine isolirte sitzt dicht am Innenrand des Peristoms kurz vor der knieförmigen Biegung desselben, die zwei oder drei andern stehen in einer von der rechten Stirnwimper nach dem Peristomwinkel gezogenen Linie, und zwar die eine näher der Stirnwimper, die eine oder zwei andern näher dem Peristomwinkel (Fig. 2. 4).

Die beiden Kerne (Fig. 1. n. n.) sind länglich oval und homogen, der vordere liegt fast in der Mitte des Stirnfelds, der hintere nahe hinter dem Peristomwinkel. Der contractile Behälter (c.) ist wie bei Stichotricha von dem linken Seitenrande nach innen in die Nähe des Peristomwinkels gerückt. — Von der Quertheilung beobachtete ich nur das erste Stadium (Fig. 5). Der mütterliche Körper hatte sich hinter dem Peristom stark nach links ausgebaucht, und auf dieser Ausbauchung zeigte sich die erste Anlage zu einem neuen adoralen Wimperbogen (p'.). Die beiden Kerne (n. n.) hatten sich verlängert und Bisquitform angenommen, und auf dem Stirnfelde unterschied ich sehr deutlich eine von der linken Ecke des Vorderrandes schräg nach hinten und rechts verlaufende Reihe sehr zarter Wimpern, welche sich jedenfalls später zu einem neuen System von Stirn- und Bauchwimpern für den künftigen vordern Theilungssprössling gestalten werden. — Längstheilung sah ich nur nahe vor dem Abschluss (Fig. 3); der rechte Theilungssprössling überragte, wie gewöhnlich, mit seinem vordern Ende den linken, dieser hatte sich aber stets so gedreht, dass er im Profil erschien, wenn der rechte dem Beobachter die Rücken- oder Bauchseite zukehrte. Die aus der Längstheilung hervorgehenden Individuen sind oft sehr schmal und fast linealisch (Fig. 6). — Die grössten Individuen erreichen eine Länge von $\frac{1}{24}$—$\frac{1}{18}'''$.

4. Oxytricha ferruginea. Stein. (Taf. XI. Fig. 11—12).

Körper breit lineal-oblong, vorn plötzlich ungleichschenklig und stumpf zugespitzt, hinten etwas erweitert und abgerundet, mit vorragenden, hinten zusammenstossenden Randwimpern, langen griffelförmigen, unter dem Bauch verborgenen Afterwimpern und wenigen kurz griffelförmigen Bauchwimpern.

Die O. ferruginea ist eine schon an ihrer Körperform und der mehr oder weniger intensiv rostrothen Färbung ihres Parenchyms leicht zu erkennende Art. Ich beobachtete sie im September 1857 sehr häufig im Puffbach bei Niemegk gleichzeitig mit Uroleptus piscis zwischen Bauschen von Oscillarien und Conferven, welche an der staubigen Oberfläche des Wassers schwammen. Auch bei Prag habe ich sie seitdem unter gleichen Verhältnissen sehr verbreitet angetroffen. — Der Körper ist 4—4½ mal so lang wie breit, lineal-oblong, hinten schwach gerundet erweitert, mit abgerundetem oder fast abgestutztem Hinterrande; die Seitenränder sind fast ganz gerade und einander parallel oder doch nur nach der Mitte zu schwach einwärts gebogen, der linke Seitenrand reicht viel weiter nach vorn, als der rechte, das stumpf eiförmig zugespitzte Vorderende erhält dadurch einen sehr ungleichschenkligen Rand. Die Rückseite ist flach gewölbt, die Bauchseite abgeplattet. — Das Peristom nimmt ein Drittel der Körperlänge ein und ist viel breiter, als bei den vorhergehenden Arten. Der mit einer deutlichen undulirenden Membran

versehene Innenrand fällt fast mit der Mittellinie zusammen, ist so lang wie der Aussenrand und vorn gegen denselben hakenförmig umgebogen. Die der Spitze des Vorderrandes etwas schief aufgesetzte Oberlippe ist auf der rechten Seite in einen niedrigen Hautstreifen verlängert, welcher nach hinten und innen in der Richtung gegen den Peristomwinkel verläuft und allmählig in eine seichte bis zum Peristomwinkel reichende Furche übergeht. Hierdurch setzt sich ein allseitig begränztes Stirnfeld ab. Die adoralen Wimpern begleiten die Oberlippe über den eigentlichen Vorderrand hinaus nach rechts und hinten bis zu dem Ende des streifenförmigen Fortsatzes. — Die 3 kräftigen Stirnwimpern stehen mehr aus einander gerückt in einer schrägen, dem rechten Schenkel des Vorderrandes parallelen Linie. Die noch längern und stärkern griffelförmigen Afterwimpern sind so weit vor dem Hinterrande eingefügt, dass sie denselben nur mit ihren Spitzen erreichen. Die Bauchwimpern sind kurz griffelförmige Haken; auf dem eigentlichen Bauche stehen deren 5, in derselben Anordnung, wie bei O. pellionella, nämlich 3 hinter dem Peristomwinkel und 2 dicht vor den Afterwimpern (Fig. 12); ausnahmsweise beobachtete ich bei grossen Individuen noch ein mittleres Paar (Fig. 11). Ausserdem finden sich auf dem Stirnfelde noch 2 hinter einander stehende Bauchwimpern am Innenrande des Peristoms und zwei dergleichen, weiter rückwärts gerückte, an der schiefen zum Peristomwinkel verlaufenden Falte. — An den beiden ovalen Kernen unterschied ich häufig eine spaltförmige Höhle und auch bestimmt einen Nucleolus (Fig. 11. n. n.) Der contractile Behälter (c.) liegt etwas vor der Mitte des linken Seitenrandes. — Der Hinterleib ist meist dicht mit gefressenen Naviculaceen und Bacillarien, wie auch mit vereinzelten Oscillarienfäden erfüllt, ihre Zersetzungsproducte ertheilen dem ganzen Parenchym die rostrothe Färbung. Längs des linken Seitenrandes findet sich immer eine reichliche Ablagerung von Fettkörnchen. — Die Thiere schwimmen mässig schnell; zwischen Conferven bewegen sie sich sehr geschickt schlängelnd, indem sie den Körper in weiten Bogen nach links und rechts krümmen, wie dies in einem geringen Grade schon bei dem in Fig. 12 dargestellten Individuum angedeutet ist. — Die grössern Individuen sind durchschnittlich $\frac{1}{12}'''$ lang.

5. Oxytricha mystacea. Stein. (Taf. XII. Fig. 7—11).

Körper plattgedrückt, eiförmig, vorn in eine ungleichschenklige zitzenförmige Spitze ausgezogen, mit langen adoralen Wimpern, vorragenden, hinten zusammenstossenden und verlängerten Randwimpern, dünn griffelförmigen, unter dem Bauch versteckten Afterwimpern und dichtstehenden, feinborstigen Bauchwimpern.

Ich entdeckte diese Art im Juli 1855 in einer Mistjauchengrube in Tharand, wo sie zwischen Euglena viridis und Chlamydomonas pulvisculus, die die ganze Oberfläche der Flüssigkeit grün färbten, ziemlich häufig vorkam. Im August 1856 traf ich sie wieder in zahlreichen Exemplaren in dem Mistpfuhle auf dem Pfarrhofe in Niemegk, und in neuester Zeit habe ich sie auch bei Prag in einem Tümpel des Canal'schen Gartens, der ebenfalls starke Zuflüsse von Mistjauche erhält, mehrfach aufgefunden. In den beiden letztern Localitäten war die auffallendste begleitende Infusorienform mein Didinium nasutum. — Der Körper (Fig. 7. 8) ist $2\frac{1}{2}$ — 3 mal so lang wie breit, länglich eiförmig, auf der rechten Seite sehr convex, auf der linken in der Mitte sanft nach einwärts gekrümmt, nach hinten zugerundet und nach vorn in eine abgerundete, ungleichschenklige, fast zitzenförmige Spitze ausgezogen. Ihr rechter convexer Schenkel setzt sich vor dem rechten Seitenrande durch eine seichte Einschnürung ab, ihr linker, längerer, geradliniger Schenkel bildet mit dem linken Seitenrande einen stumpfeckigen Vorsprung. Die Rückseite (Fig. 8) ist flach gewölbt, die Bauchseite (Fig. 7) abgeplattet. Alte Individuen (Fig. 9) sind plumper und breiter, hinten stumpfer abgerundet und vorn in eine breitere und stumpfere, nicht so scharf abgesetzte Spitze ausgezogen. — Das Peristom reicht bis nahe zur Mitte des Körpers, sein Innenrand liegt in der Mittellinie oder doch nur wenig nach links von derselben, er ist so lang wie der Aussenrand und vorn schwach hakenförmig gegen denselben umgebogen. Die Oberlippe ist der Spitze des Vorderrandes etwas schief und mehr nach rechts angesetzt; von ihrer rechten Ecke geht eine schräge Falte nach dem Peristomwinkel, so dass auch hier, wie bei der vorigen Art, ein scharf abgegränztes Stirnfeld vorhanden ist. Die adoralen Wimpern, namentlich die des Aussenrandes sind ungewöhnlich lang. Im Peristomfelde unterschied ich dicht am Innenrande, wenn sich derselbe etwas nach rechts wendete, sehr bestimmt eine lange enge Mundspalte (Fig. 9. o.). — Die Randwimpern stehen nahe am Rande und ragen über denselben weit hervor, sie nehmen nach hinten merklich an Länge zu und gehen am Ende in einander über; die linke Reihe ist nach vorn nur mässig einwärts gezogen. Die Stirnwimpern verhalten sich wie bei der vorigen Art; die Afterwimpern (Fig. 9. a.) stehen in einer schrägen, nach links und vorn aufsteigenden Reihe, sind mehr borsten- als griffelförmig und reichen kaum bis zum Hinterrande. Die feinborstigen, kurzen Bauchwimpern stehen continuirlich hinter einander in zwei sehr genäherten, fast zusammenfliessenden, schiefen Längs-

reihen, die sich vom Peristomwinkel bis zur fünften Afterwimper erstrecken. Die rechte Reihe setzt sich nach vorn längs der ganzen schrägen Falte fort, welche den Aussenrand des Stirnfeldes bildet; an dieser Falte stehen 8—10 Wimpern. Die linke Bauchwimperreihe wird auf dem Stirnfeld nur durch zwei am Innenrand stehende dünne griffelförmige Wimpern vertreten, auch die erste hinter dem Peristomwinkel stehende Wimper dieser Reihe ist stärker und mehr griffelförmig. — Die beiden ovalen Kerne zeigten gewöhnlich eine spaltförmige Höhle (Fig. 7. 8. n. n.). Der contractile Behälter liegt in der Mitte des linken Seitenrandes, der bei der Diastole oft blasenförmig nach aussen gewölbt wird (Fig. 8. c.) — Das Parenchym zeichnet sich durch eine blass bläuliche Färbung aus. Die Thiere hatten meist grosse Quantitäten von Euglenen, auch einzelne Vorticellen verschluckt (Fig. 9). — Körperlänge $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{12}'''$.

In allen Localitäten, wo ich O. mystacea beobachtete, traf ich häufig eigenthümliche Cystenzustände an, die höchst wahrscheinlich von dieser Art herrührten. Die Cysten (Fig. 10) waren rund und von sehr dicken, gallertartigen, concentrisch gestreiften Wandungen (a.) begränzt, denen äusserlich feine Molecüle anklebten; sie umschlossen eine halbflüssige mit zahlreichen Fetttröpfchen gemischte Masse, und in dieser lag eine zweite, der äussern conforme, aber viel dünnwandigere, resistentere und glatte Cyste (b.) eingebettet, welche erst den thierischen Körper umschloss. Dieser füllte die Cyste vollständig aus und wälzte sich noch häufig in derselben langsam rotirend umher; er enthielt nahe an der Oberfläche den contractilen Behälter und im Centrum die beiden dicht an einander gerückten Kerne. Offenbar hatte sich das Thier zuerst mit der äussern Cyste umgeben, dann innerhalb derselben einen Theil seiner Körperbestandtheile ausgeschieden und zuletzt um sich die zweite Cystenhülle gebildet. — In der innern Cyste (Fig. 11. b.) hatten sich auf Kosten des eingeschlossenen Körpers öfters mehrere ganz ähnliche parasitische Algenschläuche (c. d.) entwickelt, wie in den einfachen Cysten von Stylonychia pustulata; sie wachsen bei der Reife in einen engen röhrenförmigen Fortsatz (c.) aus, der, beide Cystenwandungen durchbohrend, noch weit über die äussere hinausragt. Ich sah nur geschlossene und bereits entleerte Schläuche.

6. Oxytricha fallax. Stein. (Taf. XII. Fig. 12—15).

Körper plattgedrückt, eiförmig, vorn plötzlich fast gleichschenklig und stumpf zugespitzt, mit vorragenden, hinten zusammenstossenden und verlängerten Randwimpern, griffelförmigen über den Hinterrand hinausreichenden Afterwimpern und wenigen vereinzelten griffelförmigen Bauchwimpern.

Die O. fallax stimmt in der Bewimperung sehr nahe mit den Stylonychien überein und ist wahrscheinlich oft für Styl. pustulata gehalten worden, mit der sie gleiche Grösse hat. Ich beobachtete sie zuerst im April 1854 bei Tharand im Badethal an ausgetretenen Stellen der Weiseritz, unterschied sie jedoch damals noch nicht recht sicher von Styl. pustulata. Genauer lernte ich sie erst in Prag kennen, wo ich im März 1857 eine grosse Anzahl von Individuen zu untersuchen Gelegenheit hatte. Ich traf diese an seichten Stellen des Bachs, welcher das Procopthal durchfliesst, zwischen vermodernden Baumblättern und gleichzeitig mit Oxytr. affinis. Auch in den Gräben des Baumgartens ist sie mir später noch oftmals vorgekommen. — Der Körper (Fig. 12) ist $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, länglich eiförmig, hinten zugerundet, nach vorn allmählig etwas verengert und dann plötzlich fast gleichschenklig dreieckig und stumpf zugespitzt; der rechte Schenkel des Vorderrandes ist nur wenig länger und etwas convexer, als der linke, mehr geradlinige. Der Rücken ist sehr flach gewölbt, die Bauchseite ganz plan. — Das Peristom verhält sich fast genau wie bei der vorigen Art, nur ist die Oberlippe auf der Spitze des Vorderrandes symmetrischer aufgesetzt, die adoralen Wimpern des Aussenrandes sind nicht ungewöhnlich verlängert und der Innenrand ist vorn noch stärker nach links umgebogen; auch die lange Mundspalte (o.) ist oft sichtbar. Die Stirn- und Randwimpern stimmen ebenfalls mit denen von O. mystacea überein; die den Hinterrand säumenden Wimpern sind noch längere und kräftigere Borsten. Die Afterwimpern sind lange borstenförmige Griffel, die drei ersten ragen stets beträchtlich über den Hinterrand hinaus, die zweite ist weiter nach hinten eingefügt, als die erste, die drei übrigen stehen in einer schräg nach links aufsteigenden Reihe. Die Bauchwimpern sind kurze, hakenförmige Griffel, fünf derselben stehen auf dem eigentlichen Bauche in ganz ähnlicher Gruppirung wie die fünf Bauchwimpern der Stylonychien, die fünf übrigen sitzen auf dem Stirnfelde, und zwar zwei etwas grössere am Innenrand des Peristoms, und drei mehr borstenförmige in einer schrägen von der rechten Seitenecke nach dem Peristomwinkel gezogenen Linie. Die acht Wimpern des Stirnfeldes stimmen in ihrer relativen Grösse und Stellung sehr nahe mit den acht Stirnwimpern der Stylonychien überein. — An den beiden ovalen Kernen (n. n.) unterschied ich stets schon durch das sehr durchsichtige, farblose und körnerarme Parenchym hindurch einen besondern Nucleolus. Der contractile

Behälter (c.) liegt in der Nähe des linken Seitenrandes auf gleicher Höhe mit dem Peristomwinkel. — Körperlänge $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{12}'''$.

So nahe sich auch unsere Art durch die Bewimperung des Stirnfeldes und des Bauches an die Stylonychien anschliesst, so kann sie doch unmöglich mit denselben vereinigt werden; sie ist eine ächte Oxytricha, wie sowohl die grosse Dehnbarkeit und Contractilität ihres Parenchyms, als auch ihre noch viel nähere Verwandtschaft zu der vorigen und folgenden Art beweist. Gerathen die Thiere zwischen fremde Gegenstände, so ziehen sie sich entweder sofort zu einem kurzen, breit eiförmigen Körper zusammen (Fig. 13), oder sie recken sich lang aus, winden sich schlängelnd in starken Bogen nach links und rechts (Fig. 14) und suchen sich so zwischen den fremden Gegenständen hindurch zu zwängen. Dergleichen Bewegungen vermag keine Stylonychia auszuführen. Die Thiere schwimmen ungemein schnell und anhaltend, und die grosse Schmiegsamkeit ihres Körpers giebt sich auch hierbei in vielfachen zierlichen Krümmungen und Wendungen zu erkennen; sie bleiben niemals eine Zeit lang still stehen, noch fahren sie abwechselnd stossweise hin und her. Schon allein an den Bewegungen unterscheidet man die O. fallax von der steifen Stylonychia pustulata auf den ersten Blick, bei genauerer Beobachtung erkennt man dann auch, dass sie eine andere Körperform, ein anderes Peristom und eine wesentlich verschiedene Bewimperung am Hinterrande des Körpers besitzt. — Mehrmals traf ich die gegenwärtige Art in kugelförmigen, dünnwandigen, weichen Cysten eingeschlossen (Fig. 15); das Thier hatte sich nicht kugelförmig contrahirt, sondern war ringförmig um die Queraxe zusammengekrümmt und noch mit sämmtlichen Wimpern versehen, es wälzte sich unaufhörlich mit grosser Heftigkeit in der Cyste umher.

In *Ehrenberg's* aus älterer Zeit herrührenden Abbildungen der Stylonychia pustulata (Die Infusionsthierchen Taf. XLII. Fig. I. 5—20) ist der ganze Hinterrand des Körpers mit langen Borsten besetzt dargestellt; es wäre daher wohl möglich, dass diese Abbildungen wenigstens theilweis auf Beobachtungen von Oxytr. fallax beruhen. — Auch *Müller's* Kerona lepus (Animalc. infusor. p. 243. Taf. XXXIV. Fig. 5—8) und *Ehrenberg's* Oxytricha lepus (Die Infusionsth. S. 367. Taf. XLI. Fig. V) könnten, nach der äussern Körperform und dem Aufenthalte zu urtheilen, die gegenwärtige Art darstellen, es bleibt dies jedoch nur eine sehr unsichere Vermuthung, da beiden Autoren die Organisation der Bauchseite gänzlich verborgen blieb; sie unterschieden nichts weiter als die vordern adoralen Wimpern und die hintern Randwimpern.

7. Oxytricha platystoma. Ehrbg. (Taf. XII. Fig. 16—20).

Oxytricha platystoma *Ehrenberg* Die Infusionsthierch. S. 365. Taf. XLI. Fig. I. (auf der Tafel als Oxytricha eurystoma bezeichnet).

Körper länglich umgekehrt-eiförmig, hochgewölbt, mit weitem Peristom, langborstigen, vorragenden und hinten zusammenstossenden Randwimpern, wenig vorstehenden, dünnen griffelförmigen Afterwimpern und wenigen, vereinzelten borstenförmigen Bauchwimpern.

Die O. platystoma, welche in Folge einer Bemerkung ihres Entdeckers mit Unrecht in den Verdacht kam, dass sie eine jugendliche Form von Urostyla grandis sein könne, ist eine sehr ausgezeichnete, von U. grandis ganz verschiedene Infusorienform. Sie gehört zu den seltneren Arten, wo sie aber einmal vorkommt, da tritt sie gewöhnlich in zahlreichen Individuen auf. Ich beobachtete sie zuerst im Mai und Juni 1854 bei Tharand auf einer sumpfigen Wiese des Badethales; dann traf ich sie erst wieder im Mai 1858 bei Prag in den sumpfigen Gräben sowohl des Baumgartens als des Nussler Parkes und zuletzt sammelte ich sie im September desselben Jahres an seichten, verschlammten Stellen des Boticzbaches bei Wirschowitz. — Der Körper ist 2—2½ mal so lang wie breit, schmal umgekehrt eiförmig, vorn breit und stumpf abgerundet, zuweilen fast abgestutzt, nach hinten verengert und stumpf zugespitzt, bald mit abgerundeter (Fig. 17. 19), bald mit etwas vorgezogener Spitze (Fig. 16. 18). Der linke Seitenrand ist weniger convex, als der rechte (Fig. 19), gewöhnlich fast gerade (Fig. 17); oft sind beide Seitenränder in der Mitte etwas nach einwärts gezogen (Fig. 16). Der Körper besitzt eine beträchtliche Dicke, der Rücken (Fig. 16. 17) ist stark gewölbt, vorn plötzlich abgestutzt, hinten niedergedrückt, die Bauchseite (Fig. 18. 19) ist plan oder flach gewölbt, die Seiten sind mehr oder weniger abgerundet. — Das Peristom reicht nicht ganz bis zur Mitte des Körpers und zeichnet sich durch seine Breite und eigenthümliche Form so aus, dass man hieran die Art sogleich erkennt. Der Vorderrand des Peristoms wird von einer breiten, halbmondförmigen, symmetrisch angesetzten Oberlippe und den ihrer Basis eingefügten vordern adoralen Wimpern gebildet; der Aussenrand erstreckt sich von der linken Ecke der Oberlippe in einem schrägen Bogen bis zur Mittellinie des Bauches; der Innenrand folgt vom Peristomwinkel aus nur eine kurze Strecke der Mittellinie, dann wendet er sich nach rechts und krümmt sich allmählig in einem weiten, dem Vorderrande fast parallelen und von ihm nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennten Bogen

gegen den Aussenrand des Peristoms. In vielen Fällen stösst das vordere Ende des Innenrandes unmittelbar an den Aussenrand, so dass ein ringsum abgeschlossenes Peristomfeld entsteht (Fig. 16. 18), welches vorn von einem hakenförmigen Fortsatz des Stirnfeldes umgürtet wird. Das Peristomfeld ist tief ausgehöhlt, namentlich gegen den Innenrand hin, es erscheint daher bei der Rückenansicht des Thieres (Fig. 16) als ein sehr lichtes, umgekehrt eiförmiges, mit der Spitze nach innen und hinten gerichtetes Feld. Der Innenrand trägt eine sehr entwickelte, breit bandförmige undulirende Membran, die bald horizontal liegt (Fig. 19. i.), bald sich vertikal aufrichtet und nach rechts umschlägt (Fig. 18. i.). Im letztern Fall sieht man, dass unter ihr am Innenrande noch feinborstige präorale Wimpern sitzen, auch erblickt man dann neben dem Innenrande auf dem Boden des Peristomfeldes die langspaltige Mundöffnung (o). In andern, eben so häufigen Fällen setzt sich die Spitze des Innenrandes nicht an den Aussenrand an, sondern sie rollt sich in geringerer Entfernung von demselben sehr zierlich spiralförmig nach hinten und innen um; alsdann greift der hakenförmige Fortsatz des Stirnfeldes mit einer dreieckigen, scharf begränzten Erweiterung (Fig. 20. d.) um die eingerollte Spitze des Innenrands herum, und das Peristomfeld erhält hierdurch die Form eines breiten §-Zeichens.

Die locomotiven Wimpern verhalten sich sehr ähnlich, wie bei der vorigen Art, die dünnen, langborstigen Randwimpern werden jedoch nach hinten zu nicht länger, die schwächern Stirnwimpern stehen in einer mehr queren Reihe; die Afterwimpern sind sehr dünne, borstenförmige Griffel, von denen nur die beiden ersten etwas über den Hinterrand hinausragen, die drei übrigen stehen in einer steilen aufsteigenden Reihe. Die Bauchwimpern stimmen in Zahl und Stellung ganz mit denen der vorigen Art überein, sie sind aber fast rein borstenförmig und den Randwimpern sehr ähnlich. — Die beiden ovalen Kerne zeigten sich bald homogen (Fig. 16. 18), bald mit einer queren Höhle (Fig. 17. 19) und stets mit dem gewöhnlichen Nucleolus versehen. Der contractile Behälter findet sich etwas vor der Mitte des linken Seitenrandes. Die Ausscheidung von Excrementen beobachtete ich einige Male ganz nahe vor dem hintern Ende bei z in Fig. 19. — Das Parenchym ist meist dicht mit scharf begränzten, farblosen Kugeln erfüllt, die eine schwarze oder bräunliche Körnermasse umschliessen und den Körper sehr undurchsichtig machen (Fig. 17. 19. 20). Wahrscheinlich sind dies halbverdaute grüne monadenartige Infusorien, dergleichen häufig noch ganz unverändert im Körper vorkommen (Fig. 16). Ausserdem finden sich aber durch das ganze Parenchym zerstreut und oft selbst in der Oberlippe (Fig. 18—20) zahlreiche, sehr kleine, grünlichgelbe oder bräunlichgelbe Oelbläschen, welche dem gesammten Körper eine schmutzig gelbbraune Farbe ertheilen. — Der Körper ist wegen seiner Dicke weniger biegsam, als bei den übrigen Oxytrichen, aber keineswegs starr. — Längstheilung habe ich nur einmal gesehen, ohne darüber etwas Genaueres ermitteln zu können; sie erfolgte von hinten nach vorn. Quertheilung kam auch nur selten vor; ich habe das erste Stadium derselben in Fig. 20 abgebildet, obwohl ich die mediane Bewimperung nicht vollständig erkannte. Wahrscheinlich waren die mütterlichen Bauchwimpern noch sämmtlich vorhanden und noch keine neuen locomotiven Wimpern hervorgewachsen. In der hintern Körperhälfte zeigte sich nur erst der Anfang zu einem neuen adoralen Wimperbogen (p'.) und links neben demselben ein neuer contractiler Behälter (c'.). Von besonderem Interesse war, dass, während die beiden mütterlichen Kerne (n. n.) noch ihre gewöhnliche Form beibehalten hatten, jeder Nucleolus (nl.) sich beträchtlich vergrössert und aus zarten Längsfasern zusammengesetzt zeigte. — Die Länge der grössten Individuen beträgt $\frac{1}{14}'''$.

Ehrenberg hat zwar die O. platystoma ganz kenntlich abgebildet, aber die feinern Organisationsverhältnisse blieben ihm völlig unbekannt. Er unterschied weder die Stirn-, Bauch- und Afterwimpern, noch die Kerne und den contractilen Behälter; selbst über Rücken- und Bauchseite war er nicht im Klaren, denn seine Fig. 1 stellt nicht, wie angegeben wird, die Bauchseite, sondern die Rückenseite des Thieres dar. Die Randwimpern liess *Ehrenberg* gleichförmig rings um den ganzen Körperrand herumlaufen, und das Peristom sah er als eine für sich bestehende, mit dem Körperrand gar nicht zusammenhängende, von Wimpern umgebene Mundöffnung an.

---

9. Gattung. **Urostyla.** Ehrbg.

(Taf. XIII. XIV).

Character: *Körper sehr metabolisch, langgestreckt, elliptisch, oblong oder eiförmig, vorn und hinten abgerundet; 3 oder mehrere griffelförmige Stirnwimpern; 5—12 dünne griffelförmige Afterwimpern; 5 oder mehrere Längsreihen von borstenförmigen Bauchwimpern.*

Die Gattung Urostyla wurde von *Ehrenberg* im J. 1830 (Abhandl. der Berliner Acad. S. 43) mit zwei nicht näher characterisirten Arten aufgestellt, die aber schon im folgenden Jahre unter dem Namen U. grandis in eine

zusammengezogen wurden; diese bildet auch noch im grossen Infusorienwerk den einzigen Repräsentanten der Gattung. Unter den Oxytrichinen sollte sich die Gattung Urostyla durch den Besitz von Griffeln (Afterwimpern) neben Wimpern und durch den Mangel von Haken auszeichnen. Dieser Character ist jedoch unzureichend und unrichtig, denn die Urostylen besitzen auf dem Stirnfeld hakenförmige Griffel, auch ist ihr Körper nicht auf der ganzen Oberfläche mit Längsreihen von Wimpern besetzt, wie *Ehrenberg* behauptet. Ohne Zweifel hatte dieser Forscher von Haus aus ganz recht gesehen, dass er Anfangs zwei verschiedene Arten annahm. Es existiren wirklich zwei sehr nahe verwandte Arten, die ich schon seit dem J. 1854 unterscheide. In der einen, welche die grössten Dimensionen erreicht, erkenne ich die U. grandis des grossen Infusorienwerks von *Ehrenberg*, es ist dies dieselbe Art, welche auch von *Cohn* bereits 1851 als U. grandis bestimmt wurde und über deren embryonale Fortpflanzung er die ersten Aufschlüsse veröffentlicht hat. Auf die zweite Art machte ich zuerst im J. 1857 Herrn Staatsrath Dr. *Weisse* in St. Petersburg bei seiner Durchreise durch Prag aufmerksam, dem zu Ehren ich sie U. Weissei nannte. Diese Art ist wahrscheinlich mit der von *Claparède* und *Lachmann* beschriebenen Oxytricha Urostyla identisch. Da ich die Gattung Urostyla aufrecht erhalte, so konnte ich schon deshalb von dem Speciesnamen dieser Forscher nicht Gebrauch machen, und ich zog es um so mehr vor, bei dem von mir ursprünglich gewählten Namen stehen zu bleiben, als es immerhin möglich ist, dass die Oxytricha Urostyla doch noch eine andere Art darstellt. — Zur Gattung Urostyla gehören ferner noch die Oxytricha multipes von *Claparède* und *Lachmann* und die Oxytricha fusca von *Perty*; die letztere Art scheint mir von U. grandis durchaus nicht verschieden zu sein. Ich habe ausser U. grandis und Weissei noch eine neue Art aufgefunden, die ich U. viridis nenne.

Die Urostylen sind den Oxytrichen sehr nahe verwandt, sie stimmen mit denselben in der Beschaffenheit des Körperparenchyms und der Form des Peristoms fast ganz überein, und unterscheiden sich von ihnen wesentlich nur durch die reichere Bewimperung der Bauchseite. Hierdurch werden die Urostylen zu Uebergangsformen von den hypotrichen zu den heterotrichen Infusionsthieren. — Ihr Parenchym ist ausserordentlich dehnbar und contractil und besteht aus einer sehr weichen, elastischen, fadenziehenden und klebrigen Masse; die äussere Körperform ist daher ungemein veränderlich. — Griffelförmige Stirnwimpern sind mindestens drei vorhanden, bei einer Art sehr viele. Die Zahl der dünnen, mehr borsten- als griffelförmigen Afterwimpern beträgt entweder fünf, oder sieben bis acht, oder zehn bis zwölf. Die Randwimpern gehen, wie bei den meisten Oxytrichen, am Hinterrande in einander über. Die borstenförmigen Bauchwimpern stehen in parallelen, continuirlichen Längsreihen, deren entweder nur fünf mediane oder mehrere gleichmässig über die ganze Bauchfläche vertheilte vorhanden sind. — Zwei Arten besitzen den normalen doppelten Nucleus, bei der dritten Art ist im gewöhnlichen Zustande gar kein Nucleus vorhanden, sondern es entwickelt sich erst während der Quertheilung eine grössere Anzahl von Kernen. Hiermit steht höchst wahrscheinlich das bei dieser Art sehr häufige Auftreten von Embryonalkugeln im Zusammenhang, die sich zu acinetenartigen Embryonen entwickeln. Längstheilung wurde niemals beobachtet. — Der contractile Behälter liegt an der gewöhnlichen Stelle, der After nahe vor dem hintern Ende. — Die Thiere schwimmen stetig und mit mässiger Geschwindigkeit.

Sämmtliche bisher beschriebene Arten wurden nur in süssen Gewässern beobachtet.

1. Urostyla Weissei. Stein. (Taf. XIII. Fig. 1—4).

(?) Oxytricha Urostyla *Claparède* et *Lachmann* Études p. 141. Pl. V. Fig. 2.

Körper schmal und langgestreckt elliptisch, mit 3—5 Stirnwimpern, 7—8 Afterwimpern und 5 medianen Längsreihen von Bauchwimpern, von denen sich 3 über das Stirnfeld fortsetzen; Nucleus doppelt.

Diese Art gehört zu den gemeinsten, überall verbreiteten und oft massenhaft auftretenden Infusorienformen. Dass sie bis auf die neueste Zeit unbeachtet bleiben konnte, rührt jedenfalls nur daher, dass überhaupt das Studium der Oxytrichinen seit *Ehrenberg* über Gebühr vernachlässigt wurde; die Schwierigkeiten, welche mit ihrer Untersuchung verknüpft sind, und die Unmöglichkeit, sie mit den vorhandenen literarischen Hülfsmitteln sicher zu bestimmen, mochten davon abschrecken. Ich beobachtete unsere Art bei Niemegk, Tharand und Prag in stehenden und langsam fliessenden, mit Wasserlinsen überzogenen Gewässern; besonders häufig trat sie in seichten, von Erlen beschatteten Gräben und Tümpeln auf, wenn dieselben so weit ausgetrocknet waren, dass die Wasserlinsen unmittelbar auf dem mit dichten Schichten von vermodernden Baumblättern bedeckten Boden auflagen, so namentlich alljährlich im hohen Sommer in den Gräben des Nussler Parkes bei Prag. Ebenso massenhaft entwickelt sie sich zwischen längere Zeit aufbewahrten Wasserlinsen, wenn diese zu verschrumpfen anfangen und in Fäulniss übergehen, das

Wasser eine bräunliche Moderfarbe annimmt. Dann bevölkert sie sammt grossen Individuen der Stylonychia mytilus oft fast ausschliesslich das Wasser; häufig kommt gleichzeitig auch U. grandis sehr verbreitet vor. Von letzterer Art unterscheidet man die gegenwärtige meist schon sicher ohne nähere Untersuchung bei der blossen Ansicht mit der Loupe an ihrem schlankeren, undurchsichtigeren, schwefelgelb bis bräunlichgelb gefärbten Körper.

Der Körper ist im völlig ausgestreckten Zustande (Fig. 1—3) mehr als 3 mal so lang wie breit, im Allgemeinen länglich elliptisch, in der Mitte oder nahe dahinter am breitesten, nach vorn und hinten etwas verengert, an beiden Enden gleichmässig abgerundet oder hinten stumpf eiförmig zugespitzt (Fig. 3). Die Rückseite (Fig. 1) ist stark gewölbt, nach vorn etwas niedergedrückt, die Bauchseite (Fig. 2. 3) plan. Die seitlichen Contouren sind bei der grossen Nachgiebigkeit und Dehnbarkeit des Parenchyms sehr veränderlich, doch dürften die in Fig. 1—3 abgebildeten Individuen wohl die gewöhnlichsten Formen darstellen, welche die Thiere beim ungehemmten Schwimmen in reichlichem Wasser zeigen. Häufig ist der Körper beträchtlich verkürzt und wenig mehr als noch einmal so lang, wie breit, er erscheint dann rein elliptisch oder auch eiförmig und kommt der Gestalt der folgenden Art sehr nahe, bleibt jedoch immer noch schlanker und ist, wenn eiförmig, vorn und hinten mehr zugespitzt. Das Parenchym besteht aus einer zähen, elastischen, fadenziehenden Substanz, so dass der Körper unter dem Drucke des Deckgläschens nicht zum Zerfliessen zu bringen ist, er weicht dünn plattenförmig aus einander und sondert sich zuletzt in einzelne grössere zusammenhängenbleibende Lappen, ohne dass körnige Bestandtheile des Parenchyms an den Rupturen hervortreten. Hebt man den Druck des Deckgläschens auf, und setzt man neues Wasser hinzu, so stellt sich schnell die frühere Körperform wieder her, und das Thier schwimmt, wenn auch arg verletzt, munter weiter; die getrennten Theile nähern sich einander und wachsen nach und nach wieder zusammen. Im Parenchym finden sich stets zahlreiche sehr kleine grünlich- oder bräunlichgelbe Oeltröpfchen eingebettet, die nahe an der Oberfläche des Körpers theils zerstreut, theils in Längsreihen und schmalen Längsstreifen dicht gedrängt beisammen liegen; sie verursachen die mehr oder weniger intensiv schwefelgelbe oder schmutzig bräunlichgelbe Farbe des Körpers. In Fig. 1 sind die Oeltröpfchenreihen nur an den Seiten und den beiden Enden, in Fig. 4 an der ganzen Oberfläche ausgeführt. Die Reihen sind theils continuirlich, theils abgekürzt, theils streckenweis unterbrochen.

Das Peristom nimmt über ein Drittel der Körperlänge ein. Der schmale Vorderrand trägt eine etwas schief und mehr nach rechts angesetzte halbmondförmige Oberlippe, die auf der linken Seite des Vorderrandes noch Platz für den Anfang des Peristomaussenrandes lässt; ihre rechte Ecke ist in einen kurzen Streifen ausgezogen, der sich nach hinten und innen in das Stirnfeld hineinzieht (Fig. 2. 3). Der breit bandförmige und sehr deutlich quergestreifte Aussenrand des Peristoms erstreckt sich von der linken Ecke der Oberlippe in diagonaler Richtung bis zur Mittellinie des Bauches. Der Innenrand hält die Mittellinie ein und biegt vorn auf gleicher Höhe mit dem rechten Endpunct der Oberlippe hakenförmig nach links gegen den Aussenrand um, den er jedoch nicht erreicht; er trägt eine schmale undulirende Membran und präorale Wimpern. Neben dem Innenrande liegt im Peristomfelde die lange, schräge Mundspalte (Fig. 2. o.) — Längs der rechten Hälfte der Oberlippe stehen in einer schrägen Reihe drei ziemlich lange und kräftige Stirnwimpern (Fig. 1. 2. st. 3); gewöhnlich sind nur diese vorhanden, nicht selten stehen aber noch ein oder zwei etwas kleinere Griffel hinter der dritten Stirnwimper (Fig. 2); zuweilen ist auch die dritte Stirnwimper nur schwach entwickelt, so dass anscheinend nur zwei, dann desto kräftigere Stirnwimpern vorhanden sind. Die Randwimpern sind lange und kräftige, bald über den Rand hervortretende, bald grösstentheils unter dem Bauche sich verbergende Borsten; die rechte Reihe beginnt nahe hinter der Oberlippe, die linke ist stark nach einwärts gerückt und endigt hinter der Mitte des Peristomaussenrandes. Die Afterwimpern (Fig. 2. a.) sitzen ganz unter dem Bauche versteckt, höchstens ragen die hintersten ein wenig über den Hinterrand hinaus (Fig. 1); sie stehen in einer steilen, von der Mittellinie aus nach vorn und links aufsteigenden Reihe und sind dünne, aber die Randwimpern beträchtlich an Länge übertreffende, nach hinten und links gerichtete Griffel. In der Regel sind acht Afterwimpern vorhanden; nicht selten zählte ich aber auch sehr bestimmt nur sieben. Die Bauchwimpern sind etwas kürzere, dünnere und dichter hinter einander stehende Borsten, als die Randwimpern, sie sind in fünf parallele, einander sehr genäherte Längsreihen geordnet, welche zusammen eine breite, über den mittlern Theil des Bauches verlaufende und an der Basis der Afterwimpern endende Binde bilden, die rechts und links durch einen beträchtlichen Zwischenraum von den Randwimpern getrennt ist. Die drei rechten Reihen setzen sich über das ganze Stirnfeld bis in die Nähe der Stirnwimpern fort, die beiden linken gehen nur bis zum Peristom. Die erste, rechte Reihe erstreckt sich von der vordersten Randwimper bis zur ersten, hintersten Afterwimper, sie ist von der zweiten durch einen etwas grössern Zwischenraum getrennt, als die vier übrigen gleich weit von einander

abstehenden. Die zweite und dritte Reihe folgen auf dem Stirnfelde dem Innenrande des Peristoms; die hier stehenden Wimpern sind nicht selten etwas stärker (Fig. 3), namentlich die beiden vordersten und diese erscheinen dann als eine vierte und fünfte Stirnwimper (Fig. 2). Die vierte und fünfte Reihe beginnen nahe am Peristomwinkel und endigen vor den letzten linken Afterwimpern.

Die beiden hellen ovalen Kerne (Fig. 1. 2. n. n.) leuchten stets sehr deutlich aus dem dunklern Parenchym hervor, sie besitzen meist eine quere spaltförmige Höhle und liegen gewöhnlich in der linken Körperhälfte, bald einander genähert, bald weit aus einander gerückt; ihre Lage ändert sich vielfach mit den verschiedenen Körpercontractionen. Der Nucleolus wurde mir nicht ganz klar, da sich die Kerne bei der zähen Beschaffenheit des Parenchyms nicht vollständig isoliren lassen, doch glaube ich oft einen sehr kleinen Nucleolus gesehen zu haben. — Der contractile Behälter (c.) liegt am linken Seitenrande bald auf gleicher Höhe mit dem Peristomwinkel, bald etwas weiter nach vorn oder nach hinten; er verschiebt sich ebenfalls mit den Contractionen des Körpers. Mit ihm steht, wie bei den Stylonychien, ein vorderer zuführender und ein hinterer abführender Wasserkanal (Fig. 4. g. g'.) in Verbindung, die während der Quertheilung am deutlichsten zu beobachten sind. — Die Ausscheidung von Excrementen sah ich einige Male, sie fand rechts neben der ersten Afterwimper bei z in Fig. 2 statt. — In der rechten Körperhälfte findet sich stets eine sehr breite Zone von dicht zusammengehäuften, zum Theil sehr groben Fettkörnern, welche sich bis zum Anfang des Stirnfeldes hinaufzieht, hinten nach rechts umbiegt und auf der rechten Seite sich mehr oder weniger weit nach vorn erstreckt. Nicht selten fliessen beide Längszonen in der Mitte des Körpers zu einem breiten queren Gürtel zusammen (Fig. 1); der Körper erscheint dann bei durchgehendem Lichte fast ganz schwarz. — Die Thiere verschlucken nur selten grosse Körper; das auffallendste Beispiel bietet das in Fig. 3 abgebildete Individuum dar, welches ein befruchtetes Paramaecium aurelia (vergl. S. 97) gefressen hatte. Das in Fig. 1 dargestellte Thier enthielt zwei grosse contrahirte Vorticellenkörper und weiter nach hinten einen eben so grossen mit Flüssigkeit erfüllten Hohlraum, durch welchen hindurch die Bauchwimpern sehr deutlich zu erkennen waren. Sonst sah ich immer nur kleinere gefressene Körper. — Die grössten Individuen sind bis $\frac{1}{7}'''$ lang.

Quertheilung habe ich oft beobachtet, ich vermochte jedoch die hierbei mit der Bewimperung vor sich gehenden Metamorphosen nicht zu erforschen; ich habe daher nur ein mittleres Stadium der Quertheilung von der Rückseite abgebildet (Fig. 4). Die hintere Körperhälfte war bereits mit einem ziemlich entwickelten Peristom (p'.) und mit einem neuen contractilen Behälter (c'.) versehen, und jeder Nucleus hatte sich verdoppelt. Zwischen dem ursprünglichen contractilen Behälter (c.) und dem neu gebildeten bestand eine augenscheinliche Communication. Der aus dem vordern Körperende von rechts her in einem sanften Bogen durch das mütterliche Peristom herabsteigende Wasserkanal (g.) füllt zuerst den ursprünglichen contractilen Behälter; bei der Systole desselben entweicht das Wasser nach rückwärts durch den abführenden, immer nur auf eine kurze Strecke sichtbaren Kanal (g'. g'.), und bald darauf füllt sich der hintere contractile Behälter. — Die in der Quertheilung begriffenen Individuen sind immer mehr zusammengezogen und in die Breite ausgedehnt, als die einfachen, und daher oft kürzer oder doch kaum länger, als diese. Die Sonderung der beiden Körperhälften findet stets in etwas schiefer Richtung statt; die rechte Seite wird nämlich weiter nach hinten eingeschnürt, als die linke. Zuletzt haben die beiden Theilungssprösslinge eine eiförmige, nach hinten zugespitzte Gestalt, und sie hängen so zusammen, dass der hintere gegen den vordern nach links verschoben ist. In den meisten Fällen bildeten sich aus jedem mütterlichen Nucleus zwei neue Kerne, mehrmals beobachtete ich aber auch den bei den Stylonychien so oft vorkommenden Fall, dass beide mütterliche Kerne in einen grössern, beiden Körperhälften gemeinsamen, oblongen Nucleus verschmolzen waren.

Die Oxytricha Urostyla von *Claparède* und *Lachmann* weicht von der gegenwärtigen Art, wie ich ihren Bau nach oftmaligen Untersuchungen aufgefasst habe, in mehreren nicht unwesentlichen Puncten ab; die Differenzen könnten jedoch leicht auf Beobachtungsfehlern beruhen. Bei O. Urostyla sind die beiden Randwimperreihen am Hinterrande durch eine breite Lücke von einander getrennt und in dieser sitzen neben einander, also ganz am Ende des Körpers, die 8 Afterwimpern. Die rechte Randwimperreihe ist nach einwärts gerückt und steht von der ersten Bauchwimperreihe nicht weiter ab, als sämmtliche 5 Bauchwimperreihen von einander. Die zweite Bauchwimperreihe ist abgekürzt und reicht noch nicht bis zur gleichen Höhe mit dem Peristomwinkel nach vorn, die dritte und vierte setzen sich über das Stirnfeld neben dem Innenrande des Peristoms fort und biegen auf dem vordersten Theil des Stirnfeldes nach links in zwei dem Vorderrande parallele Reihen von etwas stärkern Wimpern um. Die erste und fünfte Bauchwimperreihe und die linke Randwimperreihe verhalten sich ganz wie bei unserer Art.

2. Urostyla grandis. Ehrbg. (Taf. XIII. Fig. 5—12 und Taf. XIV).

(?) Trichoda patula *Müller* Animalcula infusoria p. 181. Taf. XXVI. Fig. 3—5.

Urostyla grandis } *Ehrenberg* Die Infusionsthierchen S. 369. Taf. XLI. Fig. VIII.
Bursaria vorax } S. 327. Taf. XXXV. Fig. I.

Urostyla grandis *Cohn* in Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1851. S. 277. Taf. VII. Fig. 11—12.

Oxytricha fusca *Perty* Zur Kenntniss kleinster Lebensformen S. 154. Taf. VI. Fig. 19.

Oxytricha fusca *Claparède* et *Lachmann* Études p. 142.

Körper eiförmig oder oblong, mit zahlreichen Stirnwimpern, 10—12 Afterwimpern und vielen über die ganze Bauchfläche vertheilten Bauchwimperreihen; kein Nucleus.

Diese Art gehört zu den grössten und merkwürdigsten Infusorienformen, sie lebt in denselben Localitäten, wie die vorige Art, in deren Gesellschaft sie häufig vorkommt und mit der sie bei flüchtiger Betrachtung leicht verwechselt werden kann. Ich beobachtete sie zuerst im April 1854 ungemein zahlreich auf einer sumpfigen Wiese des Badethales bei Tharand und ebendaselbst wieder im November und December desselben Jahres. Bei Prag traf ich sie im November 1855 massenhaft im schlammigen Bodensatz eines halb ausgetrockneten Gefässes mit seit längerer Zeit aufbewahrten und nun ganz verschrumpften und missfarbig gewordenen Wasserlinsen; später erhielt ich sie besonders aus den Gräben des Nussler Parkes, wo sie stets in Gesellschaft der vorigen Art, aber minder häufig vorkam. Bei Niemegk fand ich zu verschiedenen Zeiten ausgezeichnet grosse Exemplare an stark mit Schilf bewachsenen Stellen des Puffbaches zwischen schlammigen, an der staubigen Oberfläche des Wassers schwimmenden Haufen von Wasserlinsen, Conferven und Oscillarien.

Die Gestalt des Thieres wechselt so ausserordentlich, dass schwer anzugeben ist, welches die eigentliche Form des Körpers sei. Im Allgemeinen ist derselbe viel breiter, dicker und plumper, als bei der vorigen Art, und im mittlern Zustande seiner Ausdehnung bei gut genährten und ungehemmt in reichlichem Wasser schwimmenden Individuen (Taf. XIII. Fig. 6) nicht viel mehr als noch einmal so lang, wie breit; eiförmig, vorn und hinten stumpf abgerundet und mit der vordern Hälfte mehr oder weniger nach links gekrümmt. Die Rückseite ist hochgewölbt, besonders stark nach hinten zu, nach vorn mehr und mehr verflacht, die Bauchseite ist ziemlich plan, nach hinten gewölbt und an den Seiten abgerundet. Diese Grundgestalt wird sehr gewöhnlich dadurch modificirt, dass sich der Körper in der Mitte etwas einschnürt und nach hinten sehr stark bauchig oder sackförmig erweitert (Taf. XIV. Fig. 1. 2); sein Hinterrand ist dann gerad abgestutzt, in der Mitte etwas nach einwärts gezogen, nicht selten so beträchtlich, dass das hintere Körperende zweilappig wird und in der Mittellinie des Bauches nahe vor dem Ende eine kurze, tiefe, spaltförmige Falte entsteht (Fig. 1). Eine solche Falte wurde wahrscheinlich von *Ehrenberg* gesehen und als spaltförmiger After beschrieben. In andern Fällen ist der Körper kurz und breit eiförmig (Taf. XIV. Fig. 5), zuweilen so kurz, dass er sich der Kugelform nähert und kaum länger als breit ist. In noch andern Fällen zeigt sich der Körper langgestreckt oblong, nur nach vorn und hinten etwas verengert und an den Enden stumpf abgerundet (Taf. XIV. Fig. 6), oder er ist in der Mitte von beiden Seiten her eingeschnürt und nach vorn und hinten blindsackförmig gerundet erweitert (Taf. XIV. Fig. 4). Thiere, welche längere Zeit gefastet haben, besitzen einen fast ganz drehrunden, langgestreckt walzenförmigen, vorn und hinten fast gleichförmig abgerundeten Körper (Taf. XIII. Fig. 5), der mehr als 4 mal so lang, wie breit ist. Dieselbe, nur noch viel schlankere Form kommt auch den jugendlichen Individuen zu. — Das Parenchym verhält sich sehr ähnlich, wie bei der vorigen Art, nur ist es eine noch viel weichere und nachgiebigere, weniger zähe Masse, die *Cohn* treffend mit einer zitternden Gallerte vergleicht. Der Körper geht beim Auflegen eines Deckglases in eine noch viel dünnere Schicht aus einander, nimmt aber ebenfalls bei neuem Zusatz von Wasser sogleich seine frühere Form wieder an. Wenn er zerreisst, so bilden sich stets ohne den geringsten Ausfluss von körnigem Inhalt und ohne Hervortreten von Sarcodetropfen abgerundete, nachziehende, mit dem Ganzen in Verbindung bleibende Lappen. Nicht selten bekommt der Körper bei starkem Druck mit dem Deckglase in der Mitte ein grosses weitklaffendes, von der Bauch- bis zur Rückseite durchgehendes Loch, aber auch dieses schliesst sich bald wieder, wenn das Thier in Freiheit gesetzt wird, so klebrig und so geneigt zur Wiedervereinigung ist die Körpersubstanz. In vielen Fällen, namentlich wenn die Thiere in Gesellschaft der vorigen Art leben, enthält das Parenchym dieselben gelbgrünen oder braungelben Oelbläschen, die bei jener Art beständig vorkommen, sie sind entweder nur in einfache, abgekürzte Längsreihen geordnet (Taf. XIII. Fig. 10), oder sie bilden noch gewöhnlicher continuirliche breite, aus mehreren dicht neben einander liegenden Reihen zusammengesetzte Längsstreifen, die besonders auf der Rückseite entwickelt sind (Taf. XIV. Fig 4). Auf der Bauchseite treten sie weniger markirt hervor (Taf XIII. Fig. 6. 8) oder fehlen

gänzlich (Fig. 9). Trotz dieser breiten Streifen von Oelbläschen erscheinen die Thiere in der Regel doch weniger intensiv gelb gefärbt, als U. Weissei, da die Oelbläschen ein viel lichteres, nicht durch massenhaft entwickelte grobe Fettkörner geschwärztes Parenchym zur Unterlage haben. Eine an der linken Seite herabziehende Fettkörnerzone habe ich bei U. grandis niemals beobachtet. In sehr vielen Fällen vermisste ich die Oelbläschen gänzlich, so namentlich bei fast allen bei Tharand und Niemegk beobachteten Individuen; diese waren entweder sehr licht und durchsichtig farblos bis bläulichgrau oder von zahlreichen, durch den ganzen Körper gleichmässig vertheilten groben Fettkörnern dunkelgrau bis schwärzlich. Das Auftreten der gelben Oelbläschen hängt hiernach jedenfalls von der Art der Nahrung ab.

Das Peristom hat fast genau denselben Bau und dieselbe relative Grösse, wie bei der vorigen Art. Die Oberlippe ist gerad angesetzt und rechts ohne Fortsatz, sie lässt links am Vorderrande ebenfalls noch Platz für den Anfang des Peristomaussenrandes. Die undulirende Membran am Innenrande des Peristoms (Taf. XIV. Fig. 5. i), ist stärker entwickelt und sehr zart und durchsichtig, so dass man die unter ihr stehenden, feinen, langborstigen präoralen Wimpern stets deutlich unterscheiden kann; sie erscheint in der Ruhe als ein vorn sehr schmaler, nach hinten sich stetig verbreiternder Hautsaum (Taf. XIV. Fig. 2). Im Peristomfeld fällt stets sofort die lange schräge Mundspalte (Fig. 2. o. 5. o.) auf, da sie zum grössten Theil ganz frei daliegt und nur nach hinten vom Innenrande verdeckt wird. Das Peristomfeld besitzt noch einen sehr ausgezeichneten Character, es ist nämlich nicht, wie bei allen andern Oxytrichinen, völlig nackt, sondern in einer breiten, am Aussenrande des Peristoms herabziehenden und nach hinten schmaler werdenden Zone dicht mit sehr zarten, undulirenden, angedrückten Wimpern (Taf. XIII. Fig. 6. w. Taf. XIV. Fig. 1. 2. w. 5.) besetzt, welche nach innen und hinten gerichtet sind und eine beständige Strömung gegen die Mundspalte hin erregen. Beim ersten Anblick dieser Peristomfeldwimpern empfängt man den Eindruck, als rieselten zahlreiche feine Strömchen vom Aussenrande des Peristoms schräg gegen die Mundspalte. — Von der rechten Ecke der Oberlippe verläuft in schräger Richtung nach dem Peristomwinkel eine meist nur schwach markirte Linie, welche ein eigentliches Stirnfeld abgränzt; auf diesem stehen die zahlreichen, kurz griffelförmigen, theils geschlängelten, theils hakenförmigen Stirnwimpern (Taf. XIV. Fig. 2. st. 5. st.), welche einen der wesentlichsten Charactere unserer Art bilden. Sie nehmen von vorn nach hinten an Länge und Stärke ab und stehen ziemlich regellos durch einander; nur die vordersten sind deutlich in Querreihen geordnet. Die vorderste Querreihe besteht aus 5—6 hakenförmig nach vorn umgebogenen Griffeln (Taf. XIII. Fig. 6. 7), die jedoch nie so lang und stark sind, als die drei Stirnwimpern der vorigen Art; dann folgt eine Querreihe von 4—5 ähnlichen Griffeln; die folgenden Stirnwimpern stehen regelloser durch einander. — Die rechte Randwimperreihe beginnt gleich hinter der Oberlippe, die linke hält ihrer ganzen Ausdehnung nach den Rand inne und ist vorn kaum merklich nach einwärts gerückt. Die Randwimpern sind kräftige, bald ringsum über die Seitenränder und den Hinterrand vorstehende, bald theilweis unter dem Bauch versteckte Borsten. Die Bauchwimpern sind den Randwimpern sehr ähnlich, jedoch etwas feiner und kürzer, sie setzen zahlreiche, gleichmässig über die ganze Bauchfläche vertheilte Längsreihen zusammen, die sich von dem Aussenrande des Stirnfeldes und dem des Peristoms bis zum Hinterrande des Körpers erstrecken (Taf. XIV. Fig. 1. 2. 5). Die Bauchwimperreihen sind einander um so mehr genähert, je weniger sich die Thiere in die Breite ausgedehnt haben (Taf. XIII. Fig. 5. Taf. XIV. Fig. 6). Sie sind auf dem trüben Grunde des Körpers nur selten ihrer ganzen Ausdehnung nach zu übersehen; am klarsten sah ich ihren Verlauf bei sehr blassen, farblosen Individuen und auch bei ganz dunklen an solchen Stellen, wo sich im Parenchym grosse mit Wasser erfüllte Hohlräume befanden. — Die sehr dünnen, fast ganz borstenförmigen Afterwimpern (Taf. XIII. Fig. 5. 7. 8. a.) stehen in einer von der Mittellinie mehr oder weniger steil nach links und vorn aufsteigenden Reihe, sie sind meist an der Basis etwas knieförmig gebogen (Taf. XIV. Fig. 5) und wie die der vorigen Art nach links und hinten gerichtet, aber merklich kürzer und schwächer; sie lassen sich oft nur mühsam auffinden und können um so leichter übersehen werden, da sie ganz unter dem Bauche versteckt sitzen und ringsum von Bauchwimpern umgeben sind. Ich zählte nie weniger als zehn Afterwimpern, bei grossen Individuen nicht selten sehr bestimmt zwölf (Taf. XIV. Fig. 5).

Nach dem gewöhnlichen doppelten Nucleus sucht man bei dieser Art vergebens; ich habe Hunderte von Individuen aus den verschiedensten Localitäten mit der grössten Sorgfalt untersucht, sie vorsichtig gequetscht, in eine ganz dünne, durchsichtige Lamelle ausgebreitet und dann noch Essigsäure hinzugesetzt, allein es zeigte sich nie die geringste Spur von einem Gebilde, welches auch nur entfernt an einen Nucleus erinnert hätte. Das constante Fehlen desselben wird für die gegenwärtige Art zu einem vortrefflichen Kennzeichen, wodurch sie sich sehr leicht

von der vorigen Art unterscheidet, bei der jederzeit ohne alle künstliche Behandlung die beiden Kerne sofort wahrzunehmen sind. Dagegen enthält U. grandis sehr häufig bald nur vereinzelte, bald zahlreiche Embryonalkugeln (Taf. XIII. Fig. 5. k. 6. k. k. und Taf. XIV. Fig. 1—6. k.), die man nicht mit Kernen verwechseln darf; wir werden diese und die aus ihnen hervorgehenden Embryonen gleich näher kennen lernen. — Der contractile Behälter (c.) liegt nahezu auf gleicher Höhe mit dem Peristomwinkel, bald ziemlich in der Mitte zwischen demselben und dem linken Seitenrande, bald dem letztern näher. Mit dem contractilen Behälter communicirt ein starker zuführender und abführender Wasserkanal, die immer nur streckenweis sichtbar sind. Der zuführende Kanal (Taf. XIII. Fig. 6. g. Taf. XIV. Fig. 1. g.) kommt aus der mittleren Region des Stirnfeldes und geht in einem schrägen Bogen durch das Peristomfeld zum contractilen Behälter; der abführende Kanal (Taf. XIV. Fig. 1. g'.) verläuft vom contractilen Behälter aus in einem ähnlichen schrägen Bogen nach innen und hinten; ich verfolgte den abfliessenden Wasserstrom einige Male bis zu einem rechts neben und etwas vor den Afterwimpern gelegenen Puncte. Zuweilen sah ich den contractilen Behälter bei der Systole von strahlenförmig auslaufenden, feinen Kanälen umgeben. — Der After scheint hinter den Afterwimpern dicht vor dem Ende zu liegen; hier sah ich wenigstens mehrmals leere Bacillarienschalen nach aussen hervortreten. — Die Thiere sind sehr gefrässig und verschlingen meist beträchtlich grosse Organismen, namentlich auch häufig Räderthiere, die ich nie im Innern von U. Weissei beobachtete. Die verschluckten Räderthiere waren meist Lepadellen und Squamellen, deren ich bisweilen vier bis fünf in einem Thiere antraf; sie wirbelten zum Theil noch sehr lebhaft mit ihrem Räderorgan und schlugen mit ihrem Schwanze heftig hin und her, wodurch der Körper der Urostyle wunderlich verzerrt wurde, ohne dass er jedoch seine Beute wieder fahren liess. Das in Fig. 6 auf Taf. XIII. dargestellte Individuum enthielt zwei noch sehr lebendige Exemplare von Squamella oblonga, ferner hinten rechts einen todten Coleps hirtus, und links ein todtes Lembadion bullinum *Perty* und ausserdem noch verschiedene Bacillarien und andere kleine gefressene Körper; mitten zwischen diesen Nahrungsmitteln lagen zwei ganz unversehrte Embryonalkugeln (k. k.). Auch grosse Closterien fand ich nicht selten im Innern unserer Urostylen, einmal sogar bei einem in der Quertheilung begriffenen Thiere (Taf. XIII. Fig. 7) deren zwei.

Im schlammigen Bodensatz der Gefässe, in welchem U. grandis häufig vorkommt, trifft man gewöhnlich auch den encystirten Zustand dieser Art an. Die grossen kugelförmigen Cysten (Taf. XIII. Fig. 11. 12) sind schon mit blossem Auge als kleine schmutzig gelbe oder gelbbräunliche Kügelchen zu erkennen; sie werden von ganz glatten, derbhäutigen, durchsichtigen und farblosen Wandungen begränzt und umschliessen einen ebenfalls ganz glatten, dunklen, schmutzig gelbbraunen Körper, der die Cyste ganz ausfüllt (die in Fig. 12 abgebildete ist ein wenig gequetscht, daher die Cystenwand auf der linken Seite etwas absteht) und an dem keinerlei äussere oder innere Organe zu unterscheiden sind. Im Centrum desselben sieht man in der Regel einen mehr oder weniger ausgedehnten, verwaschenen, dunkler Fleck, der lediglich aus dichter zusammengedrängten Fettkörnchen besteht, wie man beim Zerquetschen der Cyste erkennt; am Rande des Körpers liegt der contractile Behälter. In manchen Cysten war das Thier noch nicht in eine ruhende, structurlose Kugel umgewandelt, sondern es wälzte sich noch langsam im Kreise umher, und ich unterschied noch sehr deutlich das ganze Peristom (Fig. 11). Wenn ich solche Cysten glücklich sprengte, so zog sich das Thier langsam durch den Riss hervor, nahm wieder seine gewöhnliche Form an, und es wurden nun auch die locomotiven Wimpern sichtbar. — Die Thiere erreichen nicht selten eine Länge von $\frac{1}{5}'''$ bei einer Breite von $\frac{1}{9}'''$. Die Cysten haben einen Durchmesser von $\frac{1}{25}$—$\frac{1}{17}'''$.

Ueber die Fortpflanzung und Entwickelung von Urostyla grandis.

Bei U. grandis treten periodisch zwei Fortpflanzungsweisen auf, die im innigsten Zusammenhange mit einander zu stehen scheinen, es ist dies die Quertheilung und die embryonale Fortpflanzung; Längstheilung scheint ganz ausgeschlossen zu sein. Jene beiden Fortpflanzungsweisen haben das mit einander gemein, dass sie nicht hin und wieder bei einzelnen Individuen auftreten, sondern dass, wenn man ein Individuum in der Quertheilung oder mit Embryonalkugeln versehen antrifft, dann stets noch sehr viele andere vorkommen, welche dieselbe Fortpflanzungsweise zeigen. Wo die embryonale Fortpflanzung herrscht, da fehlt die Quertheilung und umgekehrt, wo diese waltet, da wird jene nicht gefunden. Dennoch bildet die Quertheilung höchst wahrscheinlich nur die Einleitung zur embryonalen Fortpflanzung; sie kann nicht auf die blosse Vermehrung der Individuen berechnet sein, denn die Theilungssprösslinge sind dem Mutterthiere nicht völlig gleich, sondern stellen eine wesentlich andere Generation dar, und diese scheint sich eben später zu den Individuen zu entwickeln, welche mit Embryonalkugeln versehen sind.

Die Quertheilung habe ich zu drei verschiedenen Zeiten, nämlich im November 1855, im Januar 1857 und im Juni und Juli 1858 an sehr vielen Individuen beobachtet und jedesmal dieselben Resultate erhalten. Der äussere Hergang bei der Quertheilung bietet nichts Ungewöhnliches dar; es wird zuerst in der hintern Körperhälfte des weniger verlängerten, als verbreiterten Mutterthieres auf die gewöhnliche Weise ein neues Peristom (Taf. XIII. Fig. 7. p'.) und ein neuer contractiler Behälter (c'.) gebildet. Noch ehe das neue Peristom vollständig entwickelt ist, bekommt der Körper genau in der Mitte eine quere ringförmige Einschnürung (Fig. 8. 10); je tiefer dieselbe eingreift, um so mehr nehmen die beiden Körperhälften zuerst die Eiform, dann die Birnform an, sie verschieben sich aber nicht merklich gegen einander. Die locomotiven Wimpern scheinen nicht erneuert zu werden, sondern wahrscheinlich werden nur an der Stelle, wo das neue Peristom entsteht, die hier vorhandenen Bauchwimpern resorbirt und rechts neben demselben neue Stirnwimpern entwickelt, von denen ich nur mit Mühe einige vordere erkennen konnte, die in den Abbildungen angegeben sind. Am künftigen hintern Theilungssprössling unterschied ich auch immer nur eine einfache Reihe von Afterwimpern (a.), welches offenbar die bleibenden mütterlichen waren; der vordere Theilungssprössling zeigte die Stirnwimpern wie beim Mutterthiere, Afterwimpern aber konnte ich an ihm nicht auffinden, sie entstehen vielleicht erst nach erfolgter Abschnürung. Die Bauchwimpern, die mir nicht genügend klar wurden, habe ich in den Zeichnungen weggelassen. Jedenfalls wird die gesammte Bewimperung der Theilungssprösslinge mit der Zeit wieder genau dieselbe, wie die des Mutterthieres, aber im Innern sind sie wesentlich verschieden, denn sie enthalten Kerne.

Die auffallendste Erscheinung bei der Quertheilung ist also die, dass sich während derselben wahre Nucleusgebilde entwickeln, von denen sich, wie wir sahen, bei den gewöhnlichen einfachen Thieren keine Spur findet. Beim Beginn der Quertheilung, wenn in der hintern Körperhälfte nur erst ein Theil vom Aussenrande des zu bildenden Peristoms entstanden ist, erscheint nämlich in der vordern und hintern Körperhälfte längs der Mittellinie ein sehr blasser, lichter, noch sehr weicher, oblonger Strang, der sich von dem umgebenden Parenchym nicht scharf absetzt und erst nach Anwendung von Essigsäure etwas markirter hervortritt. Beide nahe hinter einander gelegene Stränge sind augenscheinlich nichts weiter, als eine mehr condensirte Portion des in der Axe gelegenen mütterlichen Körperparenchyms; sie werden nach und nach opaker und schärfer begränzt und gleichen dann den verlängerten Kernen anderer in der Quertheilung begriffener Oxytrichinen, namentlich denen von Stylonychia mytilus (Taf. VI. Fig. 3. 4. n. n.), nur sind sie weicher, mehr breiartig und weniger markirt. Mit fortschreitender Quertheilung verlängern und verschmälern sich die beiden Stränge, sie stossen dann oft zusammen und verschmelzen zu einem einzigen, sehr langen, dünn strangförmigen Nucleus (Taf. XIII. Fig. 7. n. n.), der sich durch die ganze Axe des Mutterthieres in mehr oder weniger geschlängeltem Verlauf hindurchzieht und gewöhnlich ganz homogen erscheint, seltener (wie in Fig. 7) in einer homogenen Grundsubstanz zahllose, dicht gedrängt beisammenliegende sehr kleine längliche Kernchen eingebettet zeigt. Oft sah ich den gemeinsamen strangförmigen Nucleus aus vielen knieförmig bald nach links, bald nach rechts gebogenen, kürzern und längern Abschnitten zusammengesetzt, die nur noch durch dünne fadenförmige Commissuren zusammenhingen; es ist dies der Anfang zum Zerfall des Nucleus in mehrere getrennte Segmente, aus denen durch fortgesetzte Theilung zuletzt eine grössere oder geringere Anzahl gleich grosser Kerne hervorgehen. In vielen andern Fällen verschmelzen die beiden ursprünglichen Stränge nicht mit einander, sondern jeder zerfällt für sich durch wiederholte Quertheilung in mehrere hinter einander liegende bisquitförmige oder kurz schnurförmige Segmente (Taf. XIII. Fig. 8. n. n. n.), die im Innern an der am stärksten eingeschnürten Stelle eine querovale Höhle besitzen; in der Richtung derselben erfolgt später eine neue Durchschnürung. Häufig sind die beiden ursprünglichen Stränge nur kurz, dann zerfällt jeder derselben, nachdem er zuvor bisquitförmig geworden ist und eine centrale Höhle erhalten hat, zuerst in zwei Kerne, die sich dann ihrerseits wieder verlängern, bisquitförmig werden und abermals in zwei neue, bald wieder die Bisquitform annehmende Kerne zerfallen, so dass nun in jeder Körperhälfte vier hinter einander liegende bisquitförmige Kerne vorhanden sind. In andern Fällen verlängert sich jeder ursprüngliche Kern erst beträchtlich und zerfällt dann auf einmal in mehrere ungleich lange Segmente, von denen die grössern zwei oder drei ringförmige Einschnürungen und eben so viele entsprechende centrale Höhlungen zeigen. Auf die eine oder die andere Weise gehen aus den beiden anfänglichen Strängen nach und nach mehr oder weniger zahlreiche, scharfbegränzte, ganz homogene, rundliche Kerne hervor, die zum Theil noch paarweis an einander hängen. Wenn sich die beiden Theilungssprösslinge von einander trennen, ist jeder derselben mindestens mit vier grossen bisquitförmigen Kernen (ähnlich denen in Fig. 8) versehen, die sich wahrscheinlich nach erfolgter Trennung weiter vermehren; gewöhnlich aber enthält jeder Theilungssprössling viel

mehr, nicht selten 30—50 theils einfache, theils paarweis verbundene Kerne (Fig. 9. n. n.), die um so kleiner sind, je grösser ihre Zahl ist.

Fragt man nach der Bedeutung dieser Kerne, so können sie wohl kaum eine andere als die von Keimkugeln haben, aus denen sich später, wenn der Theilungssprössling wieder zur Grösse des Mutterthieres herangewachsen ist, Embryonalkugeln entwickeln werden. Für diese Ansicht spricht noch eine andere Thatsache, die ich freilich nur einige Male, aber, wie ich glaube, mit vollkommener Schärfe beobachtet habe. Ich sah nämlich bei kleinen in der Quertheilung begriffenen Individuen von U. grandis, welche einen beiden Körperhälften gemeinsamen, vielfach hin und her geschlängelten, sehr dünnen strangförmigen Nucleus enthielten, links neben demselben 3—5 kleine ovale Kapseln liegen, welche dicht mit parallelen, geschlängelten, spermatozoenartigen Fäden erfüllt waren. Sind diese Fäden wirklich Spermatozoen, dann unterliegt es keinem Zweifel, dass die Quertheilung nur die Einleitung zur embryonalen Fortpflanzung bildet, dass im Verlaufe derselben ein Befruchtungsact stattfindet und dass die aus dem Zerfall des Nucleusstranges hervorgehenden Kerne Keimkugeln darstellen. — Erwähnen muss ich noch, dass ich mehrmals bei in der Quertheilung begriffenen Individuen einen beiden Körperhälften gemeinsamen, länglich ovalen oder eiförmigen Nucleus (Taf. XIII. Fig. 10. n.) beobachtete, der nach hinten in einen stielförmigen, am Ende gegabelten Fortsatz ausgezogen war und den Eindruck machte, als sei er nach hinten aus einander geflossen; er bestand aus einer sehr lichten, fein und dicht wellenförmig gestreiften und gekräuselten Substanz, was einigermaassen an die Spermatozoenbausche im Leibe der Paramäcien (vergl. S. 98) erinnerte. Allein die Streifung gehörte der Nucleussubstanz selbst an, sie rührte nicht von discreten, isolirbaren Fäden her; ihre Bedeutung ist mir völlig dunkel geblieben.

Die embryonale Fortpflanzung, welche bereits im J. 1851 von *Cohn* entdeckt wurde, seitdem aber von keinem neuern Forscher beobachtet worden zu sein scheint, hatte ich das Glück, gleich an den ersten der von mir im April 1854 bei Tharand aufgefundenen Individuen der U. grandis kennen zu lernen; dann beobachtete ich sie erst wieder in Prag im Juni 1857 an mehreren Exemplaren aus dem Nussler Park und zuletzt im August 1858 an sehr zahlreichen Individuen in Niemegk. Meine ältesten Untersuchungen, welche lediglich die Angaben von *Cohn* bestätigten, brachte ich bereits 1856 auf der Naturforscherversammlung in Wien zur Sprache (vergl. das Tageblatt No. 3. S. 53). — Im Allgemeinen erfolgt die embryonale Fortpflanzung bei U. grandis in sehr ähnlicher Weise wie bei Stylonychia mytilus (vergl. S. 156), sie zeigt jedoch auch manches Eigenthümliche. Es treten ebenfalls bei Individuen der verschiedensten Grösse im Innenparenchym Embryonalkugeln auf, die sich eine Zeit lang durch Theilung vermehren und zuletzt bewegliche, acinetenartige Embryonen liefern, welche durch besondere, erst mit den Embryonen sich bildende Geburtskanäle aus dem Mutterthier ausschwärmen. Die Mutterthiere gleichen in ihrer gesammten Organisation durchaus den gewöhnlichen Individuen, schweifen wie diese beständig umher und nehmen auch noch häufig Nahrung zu sich; von einem Nucleus oder irgend welchen kernartigen Gebilden konnte ich bei ihnen nie die leiseste Spur auffinden.

Die Embryonalkugeln (Taf. XIV. Fig. 1—3. k. k.) sind meist ganz regellos durch das Parenchym der hintern Körperhälfte vertheilt und liegen theils völlig isolirt, theils zu kleinern oder grössern Gruppen vereinigt lose neben oder über einander, ohne sich durch gegenseitigen Druck abzuplatten. Sie gleichen den Embryonalkugeln von Stylonychia mytilus, sind jedoch etwas trüber und dunkler grau, was daher rührt, dass in ihrer homogenen Grundsubstanz zahlreichere Fettkörnchen eingebettet liegen; sie besitzen ebenfalls einen scharf begränzten, runden, centralen Kern, aber gewöhnlich zwei contractile Behälter, deren relative Lage nicht constant ist. Bald liegen beide contractile Behälter an gegenüberliegenden Puncten der Peripherie der Embryonalkugel, bald sind sie einander mehr oder weniger genähert; der eine von ihnen ist in der Regel viel kleiner, als der andere, nicht selten ist wirklich nur ein einziger vorhanden. Die Zahl und die relative Grösse der in einem Mutterthier enthaltenen Embryonalkugeln ist ausserordentlich verschieden. Manche Mutterthiere besitzen nur eine einzige, bald sehr kleine, bald bis $\frac{1}{40}'''$ im Durchmesser haltende Embryonalkugel, die gewöhnlich nahe hinter dem Peristom liegt (Taf. XIII. Fig. 5. k.); andere zeigen deren zwei (Taf. XIII. Fig. 6. k. k.), die oft sehr ungleich gross sind oder so weit von einander entfernt liegen, dass sie nicht wohl durch Theilung aus einer und derselben Embryonalkugel hervorgegangen sein können. Diese vereinzelten Embryonalkugeln sind kein unmittelbares Product des Mutterthieres, was ihre oft sehr geringe Grösse wohl vermuthen lassen könnte, sondern sie stammen sicherlich von einer frühern Generation von Embryonalkugeln ab, die sich bis auf eine oder zwei unverwandelt bleibende zu Embryonen entwickelten. Hat das Mutterthier den durch die frühere Entwickelung von Embryonalkugeln erlittenen Substanzverlust durch eine reichlichere Nahrungs-

aufnahme wieder einigermaassen ersetzt, so fangen die eine oder zwei restirenden Embryonalkugeln sich von Neuem zu vergrössern an und liefern bald durch schnell sich wiederholende Theilungsacte eine neue Generation von Embryonalkugeln. Man trifft daher sehr häufig Mutterthiere mit 3, 4, 5, 6 und mehreren Embryonalkugeln, von denen oft eine oder mehrere in der Theilung begriffen sind. Die Theilung erfolgt in der Regel fast genau im Aequator der Kugel, so dass wieder zwei gleich grosse Kugeln entstehen. War ursprünglich nur eine Embryonalkugel vorhanden und wiederholt sich an jedem Theilungspaare die Theilung ziemlich gleichzeitig, so bleiben sämmtliche Embryonalkugeln eines Mutterthieres nahebei gleich gross, was nicht selten vorkommt (Taf. XIV. Fig. 3. 4. k. k.). Noch gewöhnlicher aber tritt die Theilung an den einen Embryonalkugeln viel früher ein und wiederholt sich schneller als bei den anderen gleichzeitig entstandenen; dann zeigen die in einem Mutterthier vorhandenen Embryonalkugeln eine sehr verschiedene Grösse. So sehen wir in Fig. 1 auf Taf. XIV ein Individuum mit 7 grössern und 8 kleinern Embryonalkugeln; von den grössern sind drei (k'. k'. k'.) in gleichhälftiger Theilung begriffen, von den kleinern (k.) liegen noch zwei in Folge der Theilung dicht an einander gedrückt. Dieses Mutterthier besass keine Geburtskanäle, die vorhandenen Embryonalkugeln hatten noch keine Embryonen entwickelt. Aehnliche Mutterthiere mit 12—16 Embryonalkugeln und ohne Geburtskanäle sind mir oft vorgekommen.

Nachdem sich aus den ursprünglich vorhandenen Embryonalkugeln durch fortgesetzte gleichhälftige Theilung eine gewisse, nicht näher bestimmbare Anzahl von gleich oder verschieden grossen Embryonalkugeln auf Kosten des mütterlichen Parenchyms gebildet haben, tritt die Entwickelung von Embryonen ein. Diese beginnt damit, dass sich von einer oder mehreren Embryonalkugeln nur ein kleines Segment abgliedert, welches bald die Form eines knospenartigen Auswuchses annimmt (Taf. XIV. Fig. 3. k'. k'. Fig. 4. k'.); nach und nach gestaltet sich derselbe in einen ovalen oder oblongen, bewimperten und Tentakeln tragenden Embryo (Fig. 2. e. e'.) um, der gewöhnlich bis zu seiner vollen Ausbildung mit der Embryonalkugel, die ihn erzeugte, in Verbindung bleibt. Sobald sich in einem Mutterthiere reife Embryonen entwickelt haben, treten an demselben auch besondere Geburtskanäle (Fig. 2. 3. or.) auf, welche stets von der Peripherie solcher Embryonalkugeln, die in der Production von Embryonen begriffen sind, ausgehen und das mütterliche Parenchym bis zur äussern Oberfläche durchsetzen. Die Geburtskanäle sind blosse röhrenförmige Aushöhlungen des Parenchyms, die zwar scharf begränzt sind, aber durchaus keine eigenen Wandungen besitzen; ihr Lumen ist gerade so weit, als der reife Embryo breit ist, so dass dieser nur der Länge nach darin Platz hat, sie sind daher vielleicht lediglich ein Product des sich zuerst entwickelnden Embryos, der sich allmählig durch das mütterliche Parenchym hindurch einen Weg bahnte, welcher sich für die nachfolgenden Embryonen zu einem bleibenden Kanale gestaltete. Für diese Ansicht spricht auch die bei den einzelnen Mutterthieren so sehr verschiedene Lage der Geburtskanäle; ihre Mündungen finden sich an den verschiedensten Puncten der Rückseite und der Körperränder, auf dem mittlern Theil der Bauchseite sah ich sie nie ausmünden. Ihre Zahl ist ebenfalls nicht constant, doch habe ich nie mehr als vier beobachtet.

Eine der gewöhnlichsten Formen gebärender Mutterthiere zeigt unsere Fig. 3 auf Taf. XIV. Dieses Thier enthält 10 gleich grosse, im mittlern Theil des Hinterleibes zusammengehäufte Embryonalkugeln, von denen die zwei innern (k'. k'.) eine Embryonalknospe getrieben haben. Von der vordersten rechten Embryonalkugel führt ein querer Geburtskanal (or'.) nach der Mitte des rechten Seitenrandes, wo er auf der Rückseite ausmündet; ein zweiter querer Geburtskanal (or''.) entspringt von der zweiten linken Embryonalkugel und mündet ebenfalls auf der Rückseite hinter der Mitte des linken Seitenrandes aus; ein dritter von der hintersten Embryonalkugel abgehender, etwas krummer Geburtskanal (or'''.) mündet links neben der Hinterleibsspitze ebenfalls auf dem Rücken aus. Alle drei Kanäle enthalten in ihrem Grunde einen fast vollständig ausgebildeten Embryo, der in den beiden vordern noch mit seiner Embryonalkugel zusammenhängt. Ausserdem ist noch ein vierter Geburtskanal vorhanden, von dem nur die mitten auf dem Rücken gelegene, fast nierenförmige Mündung (or.) zu sehen ist. Eine Anomalie an diesem Mutterthiere war, dass sein contractiler Behälter nicht an der gewöhnlichen Stelle, sondern ganz nahe am Vorderrande des Körpers bei c lag; bei der Systole desselben bildete sich in seinem Umfange ein Stern von sechs eiförmigen, nach aussen zugespitzten Nebenbehältern, von welchen aus die Flüssigkeit gleich nachher wieder gegen den Mittelpunct des Sterns zurückströmte und die Diastole des contractilen Behälters bewirkte. — Das in Fig. 2 dargestellte Mutterthier, an dem der Deutlichkeit wegen die Afterwimpern weggelassen worden sind, besitzt im vordern Theil der hintern Körperhälfte 8 grosse $\frac{1}{5}{}^{'''}$ — $\frac{1}{4}{}^{'''}$ im Durchmesser haltende Embryonalkugeln, zwischen denen zwei kleine, nur $\frac{1}{9}{}^{'''}$ messende liegen, die wahrscheinlich Segmente zweier grössern sind und sich wohl demnächst in Embryonen verwandeln werden. Von der ersten und zweiten linken grossen Embryonalkugel geht je ein schräg nach vorn und

links gerichteter Geburtskanal (or. und or'.) aus, die beide auf der Rückseite des linken Seitenrandes ausmünden; aus dem vordern tritt eben ein reifer Embryo (e.) hervor, der hintere ist leer. Im hintern Theil des Körpers findet sich in der Mitte ferner noch eine Gruppe von drei etwas kleinern Embryonalkugeln; sie umgeben den Grund eines fast genau in der Körperaxe gelegenen und am Hinterrande ausmündenden Geburtskanales (or''.), aus welchem sich eben ein Embryo (e'.) hervorarbeitet, den die rechte Embryonalkugel erzeugt hat. Die beiden andern haben ebenfalls einen von ihnen noch nicht abgelösten Embryo entwickelt, die beide in den erweiterten Grund des Geburtskanals hineinragen. Endlich mündet am rechten Seitenrande noch ein vierter, kurzer, querer Geburtskanal (or'''.) aus, der zu zwei neben einander liegenden kleinen Embryonalkugeln führt, von welchen sich nach dem Geburtskanal hin je eine noch kugelförmige Embryonalanlage abgesondert hat. — Das in Fig. 4 abgebildete Mutterthier zeichnet sich durch die Lage der Embryonalkugeln und die ungewöhnliche Form der Geburtskanäle aus. Es enthält 8 gleich grosse Embryonalkugeln, von denen zwei (k. k.) ausnahmsweise in der vordern Körperhälfte ganz vereinzelt liegen; diese sind durch ein gefressenes, bis auf das Skelet verdautes Räderthier (Squamella oblonga) von einander geschieden. Von der vordersten Embryonalkugel geht ein in der Rückenwand gelegener, oben offener, halbrinnenförmiger und nach rechts gekrümmter Geburtskanal (or.) bis in die Nähe des Vorderrandes; er ist vorn seicht, nach hinten zu tief ausgehöhlt und beherbergt hier einen zum Ausschwärmen reifen Embryo (e.). Die sechs übrigen Embryonalkugeln (k'.) liegen in der hintern Körperhälfte in einen Ring geordnet; vier derselben haben nach innen zu eine knospenförmige Embryonalanlage entwickelt. Für diese 6 Embryonalkugeln ist nur ein gemeinschaftlicher, ebenfalls in der Rückenwand gelegener, halbrinnenförmiger Geburtskanal (or'.) vorhanden, der über und zwischen den beiden hintersten rechten Embryonalkugeln beginnt und in einem schrägen Bogen nach hinten und rechts verläuft.

Bei manchen Mutterthieren bilden sich bereits Embryonalanlagen, nachdem sich nur erst wenige Embryonalkugeln entwickelt haben. So traf ich ein ansehnliches Individuum, welches ohne Geburtskanäle war und nur fünf fast gleich grosse Embryonalkugeln enthielt, von denen schon zwei eine Embryonalknospe getrieben hatten. — In andern Fällen entwickelt sich eine sehr grosse Anzahl von Embryonalkugeln, bevor Embryonen auftreten. So beobachtete ich zweimal Mutterthiere (Taf. XIV. Fig. 5), welche mehr als funfzig Embryonalkugeln enthielten; diese erfüllten eine umfangreiche, centrale rundliche Höhle (k.), welche sich von der hintern Gegend des Peristoms bis zu den letzten Afterwimpern erstreckte und nur wenig und gleich weit von den beiden Seitenrändern des Körpers abstand. Die Embryonalkugeln waren, einige wenige kleinere abgerechnet, $\frac{1}{6\frac{1}{3}}'''$ gross und lagen so dicht gedrängt neben einander, dass sie sich zu Polyëdern abplatteten; sie setzten eine dorsale und ventrale Schicht zusammen, welche einen linsenförmigen Zwischenraum umschlossen. In diesem tummelten sich bei dem abgebildeten Individuum acht reife Embryonen (e. e.) umher, von denen vier (a. b. c. d.) plötzlich nach aussen hervorbrachen, als das Thier einmal an den Rand des Wassertropfens gerieth, sich hier auf einige Augenblicke sehr stark abplattete und wahrscheinlich auf der Rückseite einen Riss bekam. An dem unverletzten Thiere hatte ich durchaus keine Geburtskanäle wahrnehmen können, es konnte also noch keine Geburt stattgefunden haben. Höchst wahrscheinlich sind die Embryonalkugeln solcher Mutterthiere nicht nach und nach durch fortgesetzte Theilung aus Ueberbleibseln von einer frühern Generation von Embryonalkugeln hervorgegangen, sondern sie stellen offenbar die bisher vorausgesetzte primitive Generation selbst dar, welche sich meiner Ansicht nach unmittelbar aus den Kernen der zu Mutterthieren herangewachsenen Theilungssprösslinge entwickelt. Welche andere Bedeutung könnten auch wohl die oft eben so zahlreichen und nur in Theilungssprösslingen vorkommenden Kerne haben, als das erste Material zu Embryonalkugeln zu liefern, die ja, so weit wir ihren Ursprung bei andern Infusorien kennen, stets Producte des Nucleus sind? Nicht unerwähnt darf ich lassen, dass ich in Gesellschaft des eben geschilderten Mutterthieres einen einzelnen Theilungssprössling antraf, der mit einigen 40 kleinen Kernen versehen war. Es wird nun darauf ankommen, dergleichen Theilungssprösslinge recht aufmerksam zu verfolgen, um durch directe Beobachtung die Entwickelung ihrer Kerne zu Embryonalkugeln zu constatiren.

Sobald ein Mutterthier zu gebären angefangen hat, so werden diejenigen Embryonalkugeln, von welchen sich zuerst Embryonen abschnürten, durch schnell auf einander folgende Production neuer Embryonen bald vollständig verbraucht. Dadurch vermindert sich nach und nach die Zahl der Embryonalkugeln, obgleich noch hin und wieder eine sich durch gleichhälftige Theilung vermehrt, und sie erscheinen immer vereinzelter und regelloser zerstreut. Es können daher die Embryonalkugeln, welche die in Fig. 2—4 dargestellten Individuen besitzen, eben so wohl die Ueberbleibsel von einer primitiven, weit zahlreichern Generation sein, wie sie andererseits von einer einzigen, durch fortgesetzte Theilung sich vermehrenden Embryonalkugel abstammen können. An die Stelle einer

ganz in Embryonen aufgegangenen Embryonalkugel treten später eine oder mehrere andere, welche nun in der Production von Embryonen fortfahren, bis auch sie verbraucht sind. Zuletzt bleiben nur noch einige wenige Embryonalkugeln übrig, deren näheres Verhalten in mehrfacher Beziehung von Interesse ist. So traf ich ein Individuum, welches nur noch drei in der Mittellinie des Hinterleibes gelegene, $\frac{1}{5}\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{5}\frac{1}{4}'''$ grosse, isolirte Embryonalkugeln enthielt, von denen eine jede mit einem Geburtskanal in Verbindung stand. Von der vordern ging ein Geburtskanal schräg nach vorn zum linken Seitenrande, von der mittlern fast vertical zur Mitte des Rückens und von der hintern schräg nach hinten zum rechten Seitenrande; der vordere und hintere Geburtskanal umschlossen einen reifen Embryo. — Ein anderes Mutterthier enthielt drei eben so grosse, weit aus einander liegende Embryonalkugeln; von zweien ging ein Geburtskanal aus, in welchem ein reifer Embryo steckte, die dritte und grösste Embryonalkugel war ohne Geburtskanal und noch in der gleichhälftigen Theilung begriffen.

In vielen Fällen gehen endlich auch die letzten Embryonalkugeln vollständig in Embryonen auf, indem jede durch fortgesetzte Abgabe neuer Embryonalanlagen immer kleiner wird, bis sie zuletzt nur noch so gross ist, wie eine gewöhnliche Embryonalanlage; dieser Rest bildet sich dann direct in einen Embryo um. Wir sehen diese letzten Entwickelungsverhältnisse an dem in Fig. 6 dargestellten Mutterthiere; es besitzt noch zwei am linken Seitenrande ausmündende Geburtskanäle. Aus dem vordern (or.), an dessen Grund noch eine kleine, $\frac{1}{1}\frac{1}{0}\frac{1}{8}'''$ im Durchmesser haltende Embryonalkugel hängt, trat während der Beobachtung ein reifer Embryo (e'.) hervor, der nur bis zum Peristomfeld schwamm und sich hier mit seinen Tentakeln anheftete. Am Grunde des hintern Geburtskanales (or.') hängen noch zwei eben so kleine, durch Theilung aus einer grössern hervorgegangene Embryonalkugeln, von denen die vordere demnächst in einen Embryo übergehen wird. Der letzte kleine Rest der Embryonalkugeln rückt endlich ganz in den Geburtskanal hinein und gelangt allmählig bis zu dessen Mündung, in der er stecken bleibt und wo er sich erst zu einem Embryo ausbildet, während hinter ihm der Geburtskanal zusammenfällt und spurlos verschwindet. Unser Mutterthier ist bei e. e. mit zwei solchen in den Mündungen zweier ehemaligen Geburtskanäle steckenden, unentwickelten Embryonen versehen, welche keine Wimpern, sondern nur Tentakeln besitzen, die besonders an dem frei aus der Mündung hervorragenden Segmente sichtbar sind; sobald diese Embryonen ausgeschwärmt sind, schliessen sich die nur noch napfförmigen Vertiefungen vollständig. Aehnliche Mutterthiere sind mir oft vorgekommen. In ihrer Gesellschaft traf ich auch gar nicht selten andere Individuen, welche eine oder zwei eben so kleine oder doch nicht viel grössere Embryonalkugeln enthielten, wie das in Fig. 6 abgebildete Thier, sie zeigten aber keine Spur von einem Geburtskanal oder irgend einer Oeffnung nach aussen. Offenbar waren dies Mutterthiere, die unlängst zu gebären aufgehört hatten und ihren Embryonalkugelvorrath bis auf einen oder zwei kleine Reste verbraucht hatten; letztere werden in einer spätern Lebensperiode sich von Neuem vergrössern und die Grundlagen zu der Generation von Embryonalkugeln liefern, von denen unsere Betrachtung ausging.

Was nun den nähern Hergang bei der Bildung von Embryonen betrifft, so ist dieser am klarsten zu beobachten, wenn man aus solchen Mutterthieren, die bereits im Gebären begriffen sind, die Embryonalkugeln vorsichtig herauspresst, was sich leicht bewirken lässt, namentlich wenn viele Embryonalkugeln vorhanden sind. Setzt man dann zu den isolirten Embryonalkugeln hinlänglich Wasser hinzu, so entwickeln sich nicht blos die bereits mit einer Embryonalanlage versehenen ungestört weiter, sondern gewöhnlich wächst auch bald an den andern Embryonalkugeln, an den einen früher, an den andern später, eine Embryonalanlage hervor. Diese entsteht dadurch, dass sich zuerst an irgend einem Puncte der Oberfläche der Embryonalkugel eine sanfte, hügelförmige Auftreibung bildet, die beträchtlich schmaler ist, als der Durchmesser der Kugel. Sie setzt sich bald an ihrer Basis durch eine ringförmige Einschnürung schärfer von der Embryonalkugel ab und erscheint nun wie eine bruchsackartige Ausstülpung oder wie ein knospenförmiger Auswuchs derselben (Fig 7. a.). Der Durchmesser der Embryonalkugel, in dessen Richtung sich dieselbe aussackt, wird fortan zu ihrer Hauptaxe; ihr Kern dehnt sich ziemlich gleichzeitig mit der Embryonalkugel in der Richtung der Hauptaxe gegen die Knospe hin in einen zapfenförmigen Fortsatz aus, der bis in die Mitte der Knospe hineinwächst und hier mit einer etwas angeschwollenen Spitze endet. In der Knospe erscheinen frühzeitig ein oder zwei contractile Behälter, je nachdem die Embryonalkugel deren einen oder zwei besitzt. Sie scheinen von den contractilen Behältern der Embryonalkugel aus gebildet zu werden, denn ich sah öfters zwischen einem contractilen Behälter einer noch ganz jugendlichen Knospe und dem ihr zunächst gelegenen der Embryonalkugel eine gefässartige Communication. Wenn die Knospe zwei contractile Behälter besitzt, so liegt der eine gewöhnlich in der Hauptaxe nahe unter der Spitze, der andere links oder rechts von der Hauptaxe an der Basis der Knospe. Nach und nach wächst die Knospe weiter aus der Embryonalkugel hervor, schnürt sich stärker von

derselben ab und rundet sich mehr und mehr zu einer Kugel ab (Fig. 7. b.). Gleichzeitig zieht sich der Kern zwischen seinen beiden angeschwollenen Enden zu einem dünnen fadenförmigen Strang zusammen (vergl. Fig. 4. k'. so wie auch die kleinere in Fig. 7 bei c abgebildete Embryonalkugel), der bald gänzlich schwindet, so dass nun sowohl die Embryonalkugel wie auch die Knospe mit einem für sich bestehenden centralen Kern versehen sind (Fig. 7. b.); die Grösse der beiden Kerne verhält sich zu einander, wie der Umfang der Embryonalkugel zu dem der Knospe. Noch vor der Theilung des Kerns oder doch gleich nach derselben wachsen an der Oberfläche der Knospe sehr zarte und dicht stehende Wimpern hervor (Fig. 7. b. c.), die zuerst auf dem Scheitel der Knospe erscheinen und sich dann bald über ihre ganze Oberfläche bis zur Basis ausbreiten; sie sind Anfangs so kurz und fein, dass man nur am Rande der Knospe einen sanft wogenden Hof bemerkt. Je deutlicher die Wimpern hervortreten und je kräftiger sie zu schwingen anfangen, um so mehr versetzen sie die gesammte Embryonalkugel in eine langsame, drehende, abwechselnd nach links und dann wieder nach rechts gerichtete Bewegung. Die Knospe bildet sich nunmehr schnell zu einem Embryo aus; während ihre Wimpern sich noch beträchtlich verlängern und rings herum ausspreizen, zieht sie sich stark gegen die Hauptaxe zusammen und verwandelt sich so zuerst in einen länglich ovalen, dann in einen oblongen oder kurz walzenförmigen Körper (Fig. 7. d.), der jetzt so lebhaft und kräftig wimpert, dass er sich mit der an ihm hängenden Embryonalkugel von der Stelle bewegt und ziemlich gewandt umherschwimmt. Endlich schnürt sich der Embryo immer mehr von der Embryonalkugel ab, er fängt an, auf derselben hin und her zu schwanken, und reisst sich bald darauf von der nun fast völlig wieder abgerundeten Embryonalkugel los (Fig. 7. e.).

Auf die eben beschriebene Weise entwickelten sich die Embryonen nur bei den aus dem Nussler Park stammenden Mutterthieren. Erst nachdem sie sich von ihren Embryonalkugeln getrennt hatten und längere Zeit umhergeschwärmt waren, traten an ihrer Oberfläche sehr vereinzelte und kurze Tentakeln hervor (Fig. a und b neben Fig. 2), welche den Embryonalkugeln und ihren Knospen gänzlich fehlten. — Bei allen andern gebärenden Mutterthieren zeigten sich an den isolirten Embryonalkugeln (Fig. 8. 9) sofort mehr oder weniger zahlreiche, über den ganzen oft unebenen, welligen Rand zerstreut stehende, dünne, fadenförmige, mit einem kleinen Knöpfchen endende Tentakeln, die sich ziemlich lebhaft verlängern und verkürzen und auch leicht und beträchtlich ihre Richtung ändern. Aus diesen Embryonalkugeln bildet sich der Embryo im Wesentlichen auf dieselbe Weise hervor, wie aus den tentakellosen. An der Stelle, an welcher sich die Embryonalkugel zur Bildung einer Knospe nach aussen wölbt, werden die Tentakeln eingezogen, und auch die Knospe bleibt oft noch ziemlich lange Zeit, nachdem sie schon kuglig geworden ist und ringsum Wimpern bekommen hat, ohne Tentakeln (Fig. 8. a.). In andern Fällen zeigen sich an der Knospe schon frühzeitig wieder kurze Tentakeln (Fig. 8. b.); spätestens treten dieselben hervor, wenn die Knospe in die Ovalform übergeht, so dass sie dem zur Ablösung reifen Embryo (Fig. 8. c.) nie fehlen.

Hat sich von einer Embryonalkugel, mag dieselbe mit Tentakeln versehen sein oder nicht, ein Embryo abgetrennt, so zeigt sie sich wieder völlig kugelförmig, sie ist aber natürlich nun um so viel kleiner geworden, als das Volumen des von ihr producirten Embryos beträgt. Den erlittenen Substanzverlust vermag die Embryonalkugel an ihrer natürlichen Bildungsstätte gewiss theilweis wieder zu ersetzen, indem sie entweder mit ihrer ganzen Oberfläche oder mittelst tentakelförmiger Fortsätze derselben neues Bildungsmaterial aus dem umgebenden Parenchym aufnimmt; bei den isolirten, von blossem Wasser umgebenen Embryonalkugeln ist dies aber nicht möglich. Diese treiben sehr bald, nachdem sich ein Embryo von ihnen abgelöst hat, eine neue, ihrer nunmehrigen Grösse proportionale Knospe (vergl. Fig. 7. b und c.) und liefern im Allgemeinen einen Embryo, der um so kleiner ausfällt, je mehr sich das Volumen der Embryonalkugel vermindert hat. Wenn eine isolirte Embryonalkugel bereits mehrere Embryonen nach einander abgegeben hat, so entwickelt sie nicht selten eine Knospe, die eben so gross ist, wie sie selbst (Fig. 8. d.); sie gleicht in diesem Stadium ganz und gar einer in der gleichhälftigen Theilung begriffenen Embryonalkugel, nur haben beide Hälften eine verschiedene Organisation und Bedeutung; die eine ist bewimpert und wird zum Embryo, die andere ist nackt und besteht als Embryonalkugel fort. Die sehr klein gewordenen Embryonalkugeln (Fig. 9. a.) verwenden stets ihre Hälfte zu einer Embryonalknospe (c.) und liefern einen kurz ovalen, dicken Embryo (d). Nicht selten zeigt sich an dem einen Pole solcher Embryonalkugeln, der zum Scheitel der Knospe werden soll, bereits ein Schopf von sehr kurzen zarten Wimpern (Fig. 9. b.), bevor noch irgend eine Spur von Einschnürung an der Embryonalkugel vorhanden ist. Die verschiedene Entwickelungsweise des Embryos aus der Embryonalkugel lehrt recht deutlich, wie wenig sich eine scharfe Gränze zwischen Theilung und Knospenbildung ziehen lässt. Mit demselben Rechte, wie wir bei Urostyla grandis die Entwickelung des Embryos als Knospung

auffassten, können wir dieselbe auch als Theilung betrachten, die Anfangs stets ungleichhälftig, später gleichhälftig auftritt. — Wenn sich isolirte Embryonalkugeln durch fortgesetzte Abgabe von Embryonen bis zu $\frac{1}{96}'''$ oder höchstens bis zu $\frac{1}{108}'''$ im Durchmesser verkleinert haben, so bleiben sie als einfache Kugeln auf dem Objectglase liegen (Fig. 10), die mit einer sehr verschiedenen Anzahl von Tentakeln versehen sind, welche sich noch energisch verlängern und verkürzen und oft beträchtlich beugen. Die in Fig 8—10 abgebildeten Embryonalkugeln rühren alle von demselben Mutterthiere her; es enthielt nur grosse Embryonalkugeln, ähnlich den in Fig. 8 bei a und b abgebildeten, wenn dieselben noch keine Knospe entwickelt haben würden. Nach Verlauf von kaum zwei Stunden hatten diese grossen Embryonalkugeln so oft Embryonen abgegeben, dass nun das Objectglas nur noch mit zahlreichen, so kleinen Kugeln, wie die in Fig. 10 dargestellten, bedeckt war; denn auch die abgelösten Embryonen nehmen nach kurzer Zeit wieder Kugelform an, verlieren ihre Wimpern und theilen sich, wenn sie dazu noch gross genug sind, auf dieselbe Weise. wie wir es in Fig. 9 bei c und d sehen.

Die reifen Embryonen stimmen sowohl in ihrer Organisation, wie auch in ihrem gesammten übrigen Verhalten sehr nahe mit denen von Stylonychia mytilus überein, nur sind ihre Wimpern noch länger und die Tentakeln dünner. Sie besitzen einen ringsum geschlossenen, bald ovalen, bald kurz walzenförmigen und an beiden Enden abgerundeten, in der Mitte etwas verengerten Körper, der bald ganz drehrund, bald etwas abgeplattet ist, wie der auf der Kante stehende Embryo d neben Fig. 5 lehrt. Die ganze Oberfläche des Körpers ist dicht mit sehr langen, feinhaarigen, in den Abbildungen nur am Rande des Körpers angegebenen Wimpern besetzt, welche namentlich an kleinern Embryonen oft so lang oder noch länger sind, als der ganze Körper. Zwischen den Wimpern treten wenigstens immer einzelne Tentakeln, namentlich am vordern Ende, hervor (Fig. a und b neben Fig. 2. und Fig. 6. e'.), häufig ist der Körper gleichförmig mit zahlreichen, auf der ganzen Oberfläche zerstreut stehenden Tentakeln besetzt (Fig. 5. c. c und a—d.). Oft sind die Tentakeln sehr kurz und leicht zu übersehen; auch wenn sie mehr hervorgestreckt sind, erreichen sie doch nie die Länge der Wimpern. In der Mitte des Körpers oder weiter nach hinten liegt der runde oder querovale Kern. Auffallend ist das verschiedene Verhalten der contractilen Behälter. Häufig sind deren zwei vorhanden; der eine und stets ansehnlich grössere liegt dann in der Nähe des vordern Endes und ziemlich genau in der Längsaxe, der andere, ungemein kleine hart am hintern Ende und mehr nach der einen Seite gerückt (Fig. 2. a. b. Fig. 6. e'. Fig. 7. d. e.). In andern Fällen ist nur ein einziger contractiler Behälter vorhanden, der dann gewöhnlich in der Mitte des einen Seitenrandes neben dem Kern liegt. So verhielten sich alle reifen Embryonen aus dem in Fig. 5 dargestellten Mutterthiere (vergl. a. b. c. d.); die an den isolirten Embryonalkugeln dieses Mutterthieres sich entwickelnden Embryonen zeigten dagegen fast immer erst einen vordern und hintern contractilen Behälter. Kurz vor dem Ablösen des Embryos rollte plötzlich die Flüssigkeit des vordern contractilen Behälters, der nun für immer verschwand, bis zur Mitte der einen Seite herab (Fig. 8. c.); bald darauf ergoss sich auch die Flüssigkeit aus dem hintern contractilen Behälter nach derselben Stelle hin, und fortan zeigte sich nur hier ein grösserer contractiler Behälter. — Die Embryonen schwärmen mit mässiger Geschwindigkeit in weiten Bogen umher und drehen sich unausgesetzt um ihre Längsaxe; die grössten (Fig. 5. b. c.) sind $\frac{1}{76}'''$ lang und $\frac{1}{125}'''$ breit. Ihre weitere Entwickelung liess sich eben so wenig ermitteln, als die der Embryonen von Stylonychia mytilus. Alles was oben S. 161 von den letztern gesagt wurde, gilt auch von den Embryonen der Urostyla grandis.

O. F. Müller's Trichoda patula, welche *Ehrenberg* gewiss mit Unrecht zu seiner Leucophrys patula (Bursaria truncatella? vergl. S. 17) zieht, stellt höchst wahrscheinlich die Urostyla grandis dar. Ich schliesse dies einerseits aus der gesammten Form des Körpers und seiner grossen Dehnbarkeit, die aus *Müller's* Figur 4 erhellt, andererseits aus der Form des Peristoms, welches *Müller* sehr vollständig erkannt und, kleine Versehen abgerechnet, fast genau so angegeben hat, wie dasselbe bei U. grandis gestaltet ist. Die Stirn- und Afterwimpern wurden nicht unterschieden, wohl aber die Randwimpern, die in Fig. 4 als sehr feine kurze Härchen abgebildet sind. — Die Abbildungen, welche *Ehrenberg* von U. grandis geliefert hat, lassen sehr viel zu wünschen übrig, er fasst das Peristom als eine schmale, in der Mittellinie des Bauches gelegene, für sich bestehende und ringsum mit kräftigen borstenförmigen Wimpern besetzte Längsspalte auf; die längern Wimpern auf der linken Seite der Spalte sind die äussern adoralen Wimpern, deren Zusammenhang mit den in Fig. 2 angedeuteten vordern adoralen Wimpern nicht erkannt wurde, die kürzern Wimpern auf der rechten Seite der Spalte beruhen auf einer irrigen Auffassung der undulirenden Membran, auch mochten wohl die dem Innenrand des Peristoms zunächst stehenden Stirnwimpern gesehen werden.

Den Körper lässt *Ehrenberg* auf der ganzen Oberfläche mit dicht stehenden Längsreihen von Wimpern besetzt sein, den contractilen Behälter versetzt er in die rechte Körperhälfte, und Afterwimpern werden nur 5—8 angegeben. Der letztere Umstand, so wie die schlankere Form des Körpers, welche die von *Ehrenberg* abgebildeten Thiere zeigen, könnten auf die Vermuthung führen, dass seine U. grandis nicht die gegenwärtige, sondern die vorige Art darstelle. Dies ist jedoch nicht möglich, denn die U. Weissei besitzt stets zwei sogleich in die Augen fallende Kerne, die *Ehrenberg* in keinem Fall hätte übersehen können, wenn er diese Art vor sich gehabt hätte; seine U. grandis dagegen besitzt nur eine einzige, in der Mitte des Körpers gelegene »Kugeldrüse«. Diese sogenannte Kugeldrüse war sicherlich kein einfacher Nucleus, sondern eine vereinzelte Embryonalkugel, wie in dem von mir in Fig. 5 auf Taf. XIII abgebildeten Falle. Dies wird ganz evident durch das von *Ehrenberg* in Fig. 3 abgebildete Individuum mit zwei nahe hinter einander liegenden Kugeldrüsen bewiesen, welches lediglich wegen der so gewöhnlich vorkommenden Einschnürung der mittlern Körperregion für ein in der Quertheilung begriffenes Thier ausgegeben wird, was es doch gar nicht sein kann, da es in der hintern Körperhälfte keine Spur von einem zweiten Peristom und einem zweiten contractilen Behälter zeigt. Die beiden Kugeldrüsen können mithin nicht, wie *Ehrenberg* glaubte, Theilungsproducte einer ursprünglich einfachen sein, die sich in Folge der Körpertheilung theilte, sondern sie sind entstanden, ohne dass der Körper in der Theilung begriffen war, und eben deshalb können sie nur zwei Embryonalkugeln sein, wie wir sie ganz ähnlich in unserer Fig. 6 auf Taf. XIII weiter nach rückwärts im Körper sehen. Gewiss hat *Ehrenberg* nur bei einigen der von ihm beobachteten Individuen eine einfache Kugeldrüse gesehen und diese dann als allgemein vorkommend angenommen. — In *Ehrenberg's* Bursaria vorax, die dieser Forscher selbst als eine der U. grandis sehr ähnliche Infusorienform bezeichnet, kann ich nur sehr lichte, farblose, verkürzte und verbreiterte Individuen von U. grandis erkennen. Ich habe oft sehr ähnliche und auch mit Coleps hirtus erfüllte Individuen beobachtet, die aber sonst alle Charactere der U. grandis zeigten. Dass *Ehrenberg* bei seiner Bursaria vorax, trotz der Grösse und Durchsichtigkeit des Thieres, keinen Nucleus unterscheiden konnte, spricht ebenfalls für meine Ansicht. Der angebliche contractile Behälter am hintern Körperende war ohne Zweifel nur ein zufälliger, mit Wasser erfüllter Hohlraum, dergleichen bei U. grandis nicht selten vorkommen. — *Cohn* hat von U. grandis nur eine ganz rohe, unausgeführte, anscheinend aus dem Gedächtniss und nach *Ehrenberg's* Abbildungen entworfene Umrisszeichnung geliefert, nach der man die Art nicht erkennen würde; über dieselbe kann jedoch nicht der mindeste Zweifel bleiben, da er bei ihr die Embryonalkugeln entdeckte und auch schon ohngefähr den Modus erkannte, nach welchem sich aus denselben Embryonen entwickeln. Die Organisation der letztern ist nicht richtig beobachtet, sie werden als Kugeln mit centralem contractilen Behälter und am Rande gelegenem Kern und mit zu dicken und zu weitläuftig stehenden Wimpern dargestellt; die Tentakeln blieben unbeachtet. — *Perty's* Oxytricha fusca stellt entschieden die gegenwärtige Art dar; ich sah häufig genau eben so gestaltete und gefärbte Individuen, wie das a. a. O. Fig. 19. A abgebildete, unterschied aber an denselben stets die Afterwimpern, die *Perty* nicht auffinden konnte, was um so weniger zu besagen hat, als diesem Forscher auch die ganze übrige Bewimperung der Bauchseite unbekannt blieb. Die Oxytricha decumana *Perty*, welche nicht abgebildet ist und sich lediglich durch den Körperumriss, der doch aber bei den Urostylen so sehr veränderlich ist, von Oxyt. fusca unterscheiden soll, wird gewiss auch nichts weiter, als Urost. grandis gewesen sein. — Die Oxytricha protensa *Perty* dürfte auf jugendlichen Individuen von Urost. grandis beruhen. — *Claparède* führt unter dem Namen Oxytricha fusca *Perty* eine Art auf, von der nur mit wenigen Worten angegeben wird, dass sie der Oxytricha Urostyla *Clap. Lachm.* nahe verwandt sei, aber grössere Dimensionen erreiche, keine Afterwimpern besitze und mit einer grössern Anzahl von Bauchwimperreihen versehen sei, die sich jedoch nicht mit Sicherheit habe bestimmen lassen. Ohne Zweifel war dies unsere Urostyla grandis, deren Afterwimpern so sehr leicht übersehen werden können.

Die Oxytricha multipes von *Claparède* und *Lachmann* (Études p. 143 und Pl. V. Fig. 1) ist eine bei Berlin beobachtete Urostyla, welche zwischen U. Weissei und U. grandis mitten inne zu stehen scheint; sie besitzt, wie U. Weissei, 8 Afterwimpern und 5 parallele gleich weit von einander abstehende Bauchwimperreihen, von denen sich die vier rechten über das Stirnfeld bis zum Vorderrande fortsetzen. Die auf dem Stirnfelde stehenden Wimpern dieser vier Reihen sind in hakenförmige Griffel umgewandelt, von denen die erste in jeder Reihe am stärksten entwickelt ist. Die Oxytr. multipes besitzt hiernach zahlreiche griffelförmige Stirnwimpern, wie Urost. grandis. Von letzterer Art unterscheidet sie sich, ausser der geringern Anzahl von Afterwimpern und Bauchwimperreihen, auch durch einen doppelten Nucleus.

3. Urostyla viridis. Stein. (Taf. XIII. Fig. 13—14).

Körper lanzettförmig, mit 3 Stirnwimpern, 5 Afterwimpern und vielen über die ganze Bauchfläche vertheilten Bauchwimperreihen; Nucleus doppelt.

Ich beobachtete diese Art im September 1857 und im August 1858 sehr häufig in Torfstichen bei Niemegk, und traf sie auch vereinzelt im Januar 1858 in einem sumpfigen Graben des Baumgartens bei Prag. Sie hat in der äussern Form viel Aehnlichkeit mit Urost. Weissei, welche nie in ihrer Gesellschaft vorkam, ist aber immer viel kleiner und daran leicht kenntlich, dass sie stets von zahllosen, das Parenchym von vorn bis hinten sehr dicht erfüllenden Chlorophyllkörnern lebhaft grün gefärbt ist. — Der Körper ist plattgedrückt, mehr als 3 mal so lang, wie breit, langgezogen elliptisch, in der Mitte am breitesten, nach vorn und hinten verengert, vorn abgerundet, hinten lanzettförmig zugespitzt. Das vordere Ende ist etwas nach links gekrümmt, die Rückseite (Fig. 14) sehr flach gewölbt, die Bauchseite (Fig. 13) plan und nicht selten längs der Mittellinie flach ausgehöhlt; die Seiten sind abgerundet. Das Parenchym ist viel resistenter, als bei den beiden vorigen Arten, die Körperform daher weit weniger veränderlich. — Das Peristom nimmt ein Drittel der Körperlänge ein und ist ungemein schmal; die Oberlippe ist dem Vorderrande schief und mehr nach rechts aufgesetzt, der breite bandförmige Aussenrand des Peristoms erstreckt sich von der linken Ecke der Oberlippe in schräger Richtung bis zur Mittellinie, der Innenrand begleitet den Aussenrand, von dem er nur durch eine enge Spalte geschieden ist, bis nahe zum Vorderrande, wo er sich allmählig verliert. — Auf dem vordersten Theil des sehr breiten Stirnfeldes stehen drei kräftige Stirnwimpern im Dreieck. Afterwimpern zählte ich nur fünf, es sind dünne, borstenförmige Griffel, die in einer steil nach vorn und links aufsteigenden Reihe stehen und nicht bis zum Hinterrande reichen. Die Randwimpern verhalten sich wie bei U. grandis, sie nehmen nach hinten an Länge zu. Die Bauchwimpern sind zarte, wegen der dichten Erfüllung des Körpers mit Chlorophyllkörnern sehr schwer wahrnehmbare Borsten, welche in engen parallelen Längsreihen gleichmässig über die ganze Bauchfläche vertheilt sind. Die der rechten Körperhälfte angehörigen Reihen setzen sich über das Stirnfeld bis zu den Stirnwimpern fort, ohne dass die hier stehenden Wimpern ihre Form ändern. — Stets sind zwei länglich ovale, mit einer queren spaltförmigen Höhle und mit einem links anliegenden Nucleolus versehene Kerne (n. n.) vorhanden, die hinter dem Peristom in geringer Entfernung von einander liegen. Der contractile Behälter (c.) findet sich zwischen beiden Kernen in der Mitte des linken Seitenrandes. — Die Länge des Körpers beträgt $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{12}'''$.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Fig. 1–5. Phascolodon verticella Ms. Fig. 6–23. Chitodon cucullulus Ms. Fig. 24–26. Opisthodon Nemocensis Ms.

Fig. 1–6. Chlamydodon Anemosyne Ehrg. Fig. 7–15. Scaphidiodon navicula Stein. Fig. 16–24. Ervilia monostyla Stein.
Fig. 25–27. Ervilia fluviatilis Stein. Fig. 28–30. Trochilia palustris Stein.

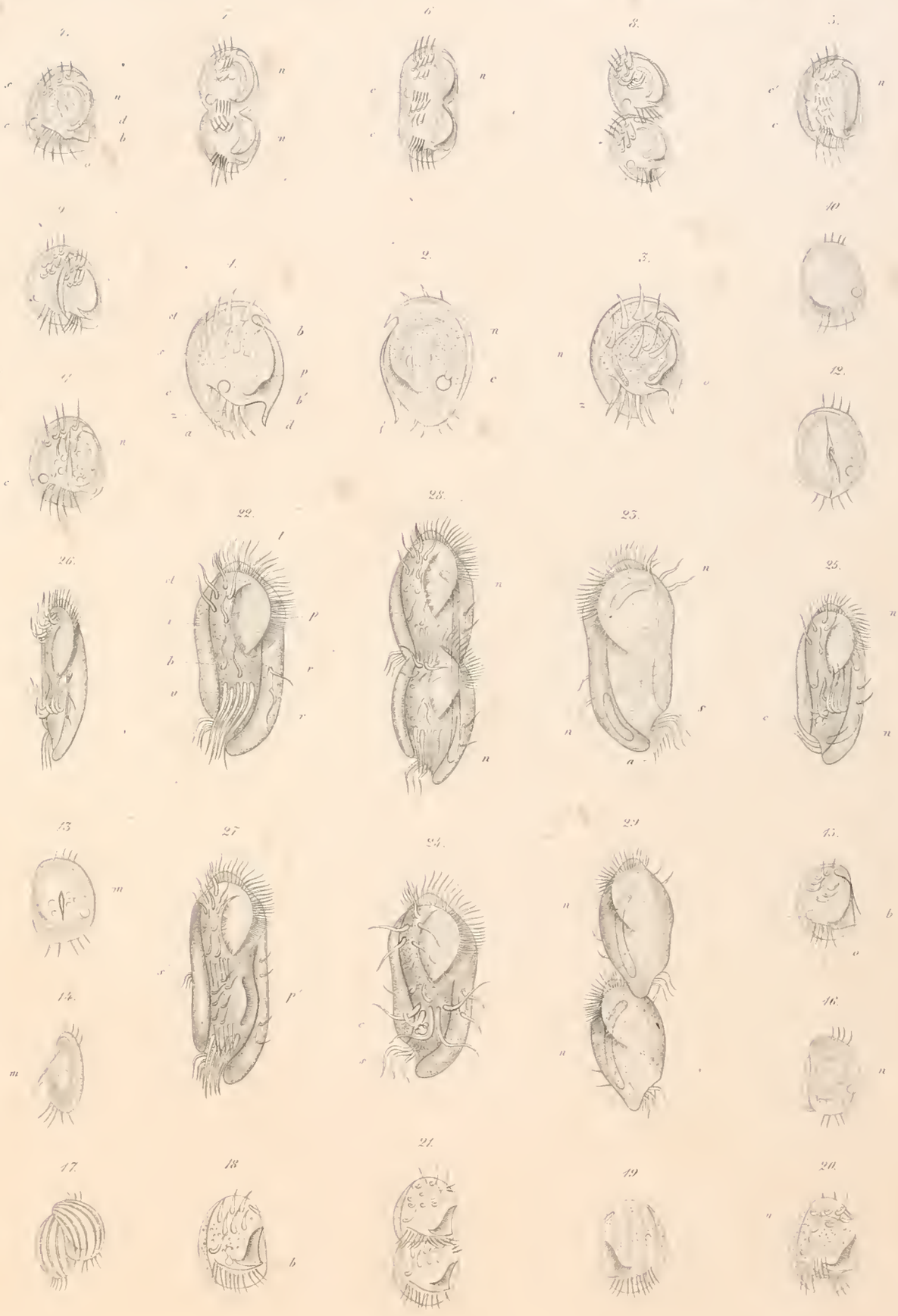


Fig. 1–3. Aspidisca lyncaster Stein. Fig. 4–10. Aspidisca lynceus Ehrg. Fig. 11–14. Aspidisca turrita Cl. Lach.
Fig. 15–17. Aspidisca costata Stein. Fig. 18–21. Aspidisca polystyla Stein. Fig. 22–29. Stylopletes appendiculatus Stein.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
8.
9.
7.
10.
12.
13.
11.
16.
18.
19.
17.
20.
15.

Onychodromus grandis [illegible]

Stylonychia mytilus Ehrg.

Hylonychia mytilus

Stylonychia mytilus Ehrg.

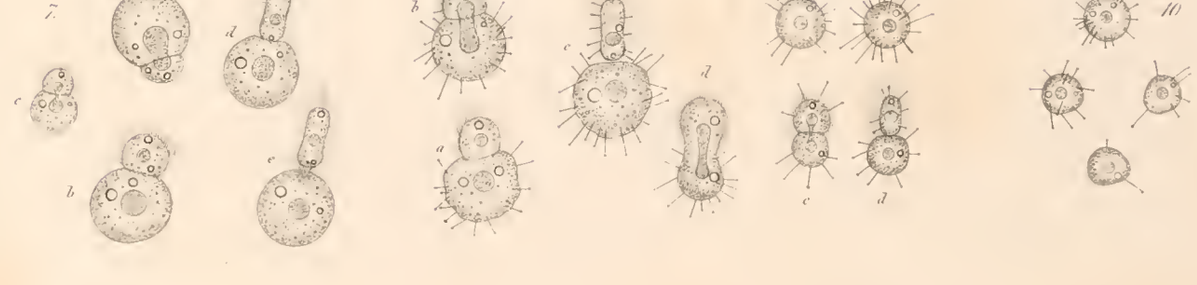
Fig. 1–16. Hylonychia postulata Ehr. Fig. 17–22. Hylonych

Fig. 1. Aleurotricha grandis (Stein). Fig. 2–4. Aleurotricha lanceolata (Stein). Fig. 5–8. Kerona polyporum (Ehbg.)
Fig. 9–13. Stichotricha secunda (Perty). Fig. 14–15. Uroleptus musculus (Ehbg.)

Fig. 1–3. Uroleptus piscis Ehrg. Fig. 4–5. Uroleptus vattulus Stein. Fig. 6–8. Uroleptus violaceus Stein.
Fig. 9–10. Oxytricha gibba Stein. Fig. 11–12. Oxytricha ferruginea Stein. Fig. 13–18. Oxytricha pellionella Ehrg.

1. Oxytricha affinis Hess. Fig. 1–11. Oxytricha mystacea Hess. Fig. 12–15. Oxytricha [illegible]
Fig. 16–23. Oxytricha platystoma Ehrg. Fig. 24–27. Bilotricha acuminata Hess.

Fig. 1–4. Urostyla Weissei Stein. Fig. 5–12. Urostyla grandis Ehrg.
Fig. 13–14. Urostyla viridis Stein.



Urostyla grandis Ehbg

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS